

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**“EVALUACION DEL EFECTO DE BIOESTIMULANTE  
ORGÁNICO EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE ROSAS  
(*Rosa sp.*) Var. Topaz INJERTOS EN VIVERO EN EL CANTÓN  
PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**HUGO RODRIGO SANIPATÍN GUANO**

**ING. AGR. MG. OLGUER ALFREDO LEÓN GORDÓN**

**CEVALLOS - ECUADOR**

**2016**

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

El suscrito HUGO RODRIGO SANIPATÍN GUANO, portador de la cédula de identidad número: 1803824075, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “EVALUACION DEL EFECTO DE BIOESTIMULANTE ORGÁNICO EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE ROSAS (*Rosa* sp.) Var. Topaz INJERTOS EN VIVERO EN EL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, es original, auténtica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.

A handwritten signature in blue ink, reading "Sanipatín Hugo", written over a horizontal line.

HUGO SANIPATÍN

## DERECHO DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: “EVALUACION DEL EFECTO DE BIOESTIMULANTE ORGÁNICO EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE ROSAS (*Rosa* sp.) Var. Topaz INJERTOS EN VIVERO EN EL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agrónomo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.



---

HUGO SANIPATÍN

C.I. 1803824075

**“EVALUACION DEL EFECTO DE BIOESTIMULANTE ORGÁNICO EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE ROSAS (*Rosa* sp.) Var. Topaz INJERTOS EN VIVERO EN EL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

**REVISADO POR:**



.....  
Ing. Mg. Olguer Alfredo León Gordón  
**TUTOR**



.....  
Ing. Mg. Jorge Santiago Espinoza Vaca  
**ASESOR DE BIOMETRÍA**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:**

Fecha.

Ing. Mg. Hernán Zurita Vásquez  
PRESIDENTE



.....  
15/02/16  
.....

Ing. Mg. Segundo Curay Quispe



.....  
15/FEB/16  
.....

Ing. Mg. Marco Pérez Salinas



.....  
17/FEB/16  
.....

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, porque siempre estuvo ahí y me dio la fuerza para continuar adelante y cumplir uno de mis sueños más anhelados, a la Universidad Técnica de Ambato por haberme acogido en sus aulas y en especial a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, a la cual debo mi formación profesional y a todo su personal Docente, por los valiosos conocimientos impartidos.

Mi agradecimiento al Ingeniero Agrónomo Magister Olguer Alfredo León, Tutor de este trabajo de investigación, quien día a día compartió sus conocimientos. Llevando así a culminar con feliz término.

Mi franco agradecimiento al Ingeniero Agrónomo Magister Jorge Santiago Espinoza, Asesor de Biometría por sus conocimientos y su colaboración constante en la culminación de este trabajo.

Mi consideración y estima al Ingeniera Agrónoma Magister Rita Cumandá Santana, Asesora de Redacción Técnica, por sus consejos emitidos para terminar con éxito esta investigación.

A todas las personas que de una u otra manera colaboraron para la elaboración y culminación de esta investigación.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Juan Sanipatín y María Guano, quienes a lo largo de mi vida estudiantil; se han preocupado por mi bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento ya que fueron mis pilares fundamentales en mis inicios de la etapa de mi vida profesional; en donde todos juntos pasamos momentos de lucha, injusticia, tristeza, y finalmente felicidad en todo este tiempo de gran sacrificio, entrega intelectual y emocional.

A mi esposa Verónica Llerena, por ser un ejemplo de esfuerzo, perseverancia y valentía, porque siempre estuvo en el lugar y momento indicado cuando necesité de su apoyo en las variadas circunstancias de mi vida.

A mis hijos Josué y Alejandro, que son mi fuerza y razón para seguir adelante, por ser parte de mi vida, por haberme brindado su amor, cariño y compañía, por formar parte de mis más gratos recuerdos, y por estar aquí conmigo compartiendo la alegría de culminar una etapa más de mi vida, quienes contribuyeron a sensibilizar y fortalecer el espíritu en la construcción diaria del camino hacia el éxito y el bienestar personal.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
CAPÍTULO I .....	01
INTRODUCCIÓN .....	01
CAPÍTULO II. ....	03
REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO .....	03
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	03
2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL .....	03
2.2.1. Cultivo de rosa ( <i>Rosa</i> sp) .....	03
2.2.1.1. Generalidades .....	03
2.2.1.2. Clasificación botánica .....	04
2.2.1.3. Características botánicas .....	05
2.2.1.4. Factores de producción .....	05
2.2.1.5. Plagas y enfermedades .....	08
2.2.2 Viveros .....	12
2.2.2.1. Definición .....	12
2.2.2.2. Manejo del vivero .....	13
2.2.2.3. Preparación del sustrato .....	13
2.2.2.4.Llenado y acomodado de las fundas de polietileno .....	14
2.2.2.5. Siembra de patrones .....	15
2.2.2.6. Riego.....	15
2.2.2.7. Deshierba .....	15
2.2.2.8. Selección de patrones .....	16
2.2.2.9. Propagación vegetativa .....	16
2.2.2.10. Propagación vegetativa mediante injerto .....	17
2.2.3. Ventajas y desventajas de los injertos .....	18
2.2.3.1. Ventajas .....	18
2.2.3.2. Desventajas .....	19
2.2.3.3. Fisiología de cicatrización en el injerto de yema .....	20
2.2.4.Manejo, monitoreo y control durante el periodo injerto .....	21
2.2.5.Bioestimulante .....	23
2.2.5.1.Vitazyme .....	24
CAPÍTULO III. ....	27
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....	27

	Pág.
3.1. HIPÓTESIS .....	27
3.2. OBJETIVOS .....	27
3.2.1 Objetivo general .....	27
3.2.2. Objetivos específicos .....	27
CAPÍTULO IV .....	28
MATERIALES Y MÉTODOS .....	28
4.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO .....	28
4.2. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR .....	28
4.3. EQUIPOS Y MATERIALES .....	28
4.4. FACTORES EN ESTUDIO .....	29
4.5. TRATAMIENTOS .....	30
4.6. DISEÑO EXPERIMENTAL .....	30
4.7. VARIABLES RESPUESTAS .....	32
4.8. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	33
4.9. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN .....	33
CAPÍTULO V .....	37
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	37
5.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y DISCUSIÓN .....	37
5.1.1. Porcentaje de injertos con formación de callo .....	37
5.1.2. Porcentaje de injertos brotados .....	38
5.1.3. Longitud del brote .....	39
5.1.4. Diámetro del brote .....	42
5.1.5. Número de hojas .....	48
5.1.6. Diámetro ecuatorial del botón floral .....	52
5.2. ANÁLISIS ECONÓMICO .....	56
5.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS .....	59
CAPÍTULO VI .....	60
CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS .....	60
6.1. CONCLUSIONES .....	60
6.2. BIBLIOGRAFÍA .....	61
6.3. ANEXOS .....	67
CAPÍTULO VII .....	72
PROPUESTA .....	72



7.1.	DATOS INFORMATIVOS .....	72
		Pág.
7.2.	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA .....	72
7.3.	JUSTIFICACIÓN .....	72
7.4.	OBJETIVO .....	73
7.5	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD .....	73
7.6.	FUNDAMENTACIÓN .....	73
7.7.	METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO .....	74
7.8.	ADMINISTRACIÓN .....	76
7.9.	PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN .....	76

## ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
TABLA 1.	TRATAMIENTOS .....	
	30	
TABLA 2.	ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA PORCENTAJE DE INJERTOS CON FORMACIÓN DE CALLO AL INICIO Y A LOS 60 DÍAS .....	37
TABLA 3.	ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA PORCENTAJE DE INJERTOS BROTADOS .....	39
TABLA 4.	ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LONGITUD DEL BROTE .....	40
TABLA 5.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE LONGITUD DEL BROTE .....	40
TABLA 6.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS DE VITAZY- ME EN LA VARIABLE LONGITUD DEL BROTE .....	41
TABLA 7.	ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA DIÁMETRO DEL BROTE .....	43
TABLA 8.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO DEL BROTE ...	44
TABLA 9.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS DE VITAZY- ME EN LA VARIABLE DIÁMETRO DEL BROTE .....	44
TABLA 10.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN LA VARIABLE DIÁMETRO DEL BROTE .....	45
TABLA 11.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN DOSIS POR FRECUENCIAS EN LA VARIABLE DIÁ- METRO DEL BROTE .....	47
TABLA 12.	ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA NÚMERO DE HO- JAS .....	48
TABLA 13.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE HOJAS .....	49
TABLA 14.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS DE VITAZY-	

ME EN LA VARIABLE NÚMERO DE HOJAS  
 ..... 50

TABLA 15.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN LA VARIABLE NÚMERO DE HOJAS	51
		Pág.
TABLA 16.	ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BOTÓN FLORAL A LOS 60 Y 68 DÍAS	53
TABLA 17.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BOTÓN FLORAL A LOS 60 Y 68 DÍAS	54
TABLA 18.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARADOSIS DE VITAZYME EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BOTÓN FLORAL A LOS 60 Y 68 DÍAS	54
TABLA 19.	COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO (Dólares)	57
TABLA 20.	COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO	58
TABLA 21.	INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO	58
TABLA 22.	CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS CON TASA DE INTERÉS AL 11%	59

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Representación esquemática de la acción de los agentes de Vitazyme .....	24
FIGURA 2. Esquema del ensayo en el campo .....	32
FIGURA 3. Regresión lineal para dosis de Vitazyme con respecto a crecimiento en longitud del brote .....	41
FIGURA 4. Regresión lineal para dosis de Vitazyme con respecto a crecimiento en diámetro del brote .....	45
FIGURA 5. Regresión lineal para frecuencias de aplicación de Vitazyme con respecto a crecimiento en diámetro del brote .....	46
FIGURA 6. Regresión lineal para dosis de Vitazyme con respecto a número de hojas .....	50
FIGURA 7. Regresión lineal y cuadrática para frecuencias de aplicación de Vitazyme con respecto a número de hojas .....	51
FIGURA 8. Regresión lineal para dosis de Vitazyme con respecto a diámetro ecuatorial del botón floral a los 60 días .....	55
FIGURA 9. Regresión lineal para dosis de Vitazyme con respecto a diámetro ecuatorial del botón floral a los 68 días .....	56

## RESUMEN

La investigación se efectuó en la propiedad del Sr. Hugo Sanipatin, situado en el barrio Quinlata del cantón Patate, provincia de Tungurahua, en las coordenadas geográficas 78° 30´ de longitud Occidental y 1° 19´ de latitud Sur, a la altitud de 2314 m.s.n.m.; con el propósito de: determinar la dosis (1,0, 1,5 y 2,0 cc/l) y la frecuencia de aplicación adecuadas (cada 15, 30 y 45 días) del bioestimulante orgánico Vitazyme, para incrementar la elongación del tallo y mejorar la calidad del botón en la producción de plantas injertas de *Rosa* sp. var. Topaz; y, analizar la rentabilidad económica de los tratamientos.

Los tratamientos fueron diez. Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar en arreglo factorial de 3x 3 + 1 testigo absoluto, con tres repeticiones. Se efectuaron análisis de variancia, pruebas de significación de Tukey al 5% y polinomios ortogonales para cada factor en estudio. El análisis económico se hizo siguiendo la metodología de la relación beneficios costo (RBC).

La aplicación de Vitazyme en dosis de 2,0 cc/l produjo los mejores resultados, con mayor crecimiento en longitud del brote (24,29 cm), como mejor diámetro del brote (0,69 cm), mayor número de hojas por brote (11,26) y mejor diámetro ecuatorial del botón floral a los a los 60 días (3,87 cm) y a los 68 días (7,61 cm).

La frecuencia de cada 15 días reportó los mejores resultados, con mayor crecimiento en diámetro del brote (0,67 cm) y el mayor número de hojas por brote (10,99).

Del análisis económico se concluye que, la relación beneficio costo, presentó valores positivos en todos los tratamientos, encontrando que el tratamiento de la dosis de 2,0 cc/l aplicada cada 15 días (D3F1), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 0,37, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 0,37 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad.

Palabras claves: Vitazyme, Dosis, Frecuencia, Formación de callo:

## SUMMARY

The research was carried out on the property of Mr. Hugo Sanipatin, located in the Quinlata district of the canton, province of Tungurahua Patate, in the geographical coordinates  $78^{\circ} 30'$  of Western length and  $19^{\circ} 1'$  of South latitude, at the altitude of 2314 m.a.s.l.; for the purpose of: determine the dose (1.0, 1.5 and 2.0 cc/l) and frequency (every 15, 30 and 45 days) appropriate application of the organic bio-stimulant Vitazyme, to increase stem elongation and improve the quality of the button on the production of injertas plants of Rosa sp. var. Topaz; and analyze the economic profitability of treatments.

The treatments were ten. Factorial was used completely randomized block design in arrangement of  $3 \times 3 + 1$  absolute control, with three replications. Analysis of variance was carried out tests of significance of Tukey 5% and orthogonal polynomials for each factor in study. The economic analysis was made following the methodology of the relationship benefits cost (RBC).

The frequency of every 15 days reported the best results, with higher growth in diameter of the outbreak (0.67 cm) and the largest number of leaves per shoot (10.99).

Economic analysis it is concluded that the relationship benefit cost, presented positive values in all treatments, finding that treatment applied every 15 days (D3F1), 2.0 cc/l dose reached the highest relation benefit cost of 0.37, where the net profits were 0.37 times the invested, being the treatment of greater profitability from the economic point of view.

Key words: Vitazyme, Dose, Frequency of callus Formation:

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

La falta de un manejo técnico en la propagación asexual de las rosas (*Rosa* sp.) var. Topaz, tiene porcentajes bajos de producción en el mercado; se debe a que en algunas plantas injertas no tienen un desarrollo uniforme. Con este trabajo de investigación se pretende mejorar la unión y la fusión de los haces conductores entre el patrón y la yema de la variedad a establecer, mediante la aplicación del bioestimulante orgánico Vitazyme.

En nuestro país se está incrementando la producción de rosas para la exportación bajo invernadero y existe una gran demanda de plantines para los mercados nacionales siendo esto uno de los factores que favorecen la producción de plantas injertadas de rosa además que en las labores agrícolas intervienen las familias de los agricultores generando empleo directo, formando también procesos de asociatividad entre agricultores y productores del sector.

La poca importancia económica hacia alternativas orgánicas para la producción de plantas injertas de rosa, el escaso conocimiento sobre dosis y frecuencias de aplicación de productos orgánicos en la producción de plantines de rosa; ha llevado a los productores de plantas al desconocimiento del manejo técnico para la producción asexual de rosa (*Rosa* sp.). var. Topaz. Los bajos porcentajes de formación de callo y prendimiento del injerto y una baja producción de plántulas de calidad para el mercado local debido a que en algunas plantas no tienen un buen crecimiento y desarrollo.

El menor porcentaje de formación de callo (cantidad de tejido de célula parenquimática que se forma alrededor de la lesión realizada para el injerto) y prendimiento ha dado como resultado baja producción y calidad de los plantines de rosa var. Topaz. Esto ha llevado a que los productores de plantas tengan pérdidas económicas, que en algunos casos han optado por dedicarse a otras actividades de trabajo. (Ramírez G. 2009).

Las condiciones de clima y suelo que mantiene el cantón Patate favorecen la producción de plantas injertas de rosa (*Rosa* sp.) var. Topaz. El rosal puede desarrollarse prácticamente en casi todo tipo de sustrato: sean suelos pesados, medianos o ligeros. Esto permite establecer zonas aptas para el cultivo, llegando a incrementar la producción en superficies que los productores mantienen como zona de producción (viveros). Ya que los habitantes del barrio Quinlata cuentan con una amplia área de producción y manejo de viveros lo que los hace que cuenten con una ventaja competitiva en este ámbito y que los inserta en un mercado de comercialización tan apreciado como es el de la producción de plantas (Carua P. 2009).

El desconocimiento del manejo de viveros de una gran parte de los productores ha permitido realizar la investigación que tiene por objeto validar un bioestimulante orgánico que permita mejorar la formación del callo del injerto y el crecimiento del mismo, ya que la producción de rosas radica en una alta calidad de tallos y botones para alcanzar buenos precios y mejorar su rentabilidad. Un gran porcentaje de plantas no alcanzan los estándares exigidos por los clientes y deben comercializarse en los mercados locales, con pérdidas económicas que no resultan beneficiosas para los productores; justamente es allí donde se justifica la investigación y la utilización del bioestimulante orgánico (Vitazyme), siendo esto una opción valedera para el mejoramiento de la calidad de tallos y botones que a su vez mejora la calidad de planta (Carua P. 2009.).



## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Acuña (2001), en su investigación sobre los beneficios aportados sostiene que la utilización de productos naturales y orgánicos en los sistemas productivos es una alternativa viable y sumamente importante para lograr un desarrollo agrícola ecológicamente sostenible ya que permite una producción a bajo costo y mantiene la conservación del ambiente. Dentro de los beneficios que presenta el uso de productos naturales en la agricultura está la capacidad de favorecer el desarrollo, la floración y fructificación en cultivos de importancia agrícola, lo que permite obtener mejores rendimientos.

Agroterra (2015), dice que los bioestimulantes son sustancias biológicas que actúan potenciando determinadas rutas metabólicas y o fisiológicas de las plantas. No son nutrientes ni pesticidas pero tienen un impacto positivo sobre la salud vegetal. Influyen sobre diversos procesos metabólicos tales como la respiración, la fotosíntesis, la síntesis de ácidos nucleicos y la absorción de iones, mejoran la expresión del potencial de crecimiento, la precocidad de la floración además de ser reactivadores enzimáticos. No son sustancias destinadas a corregir una deficiencia nutricional, sino que son formulaciones que contienen distintas hormonas en pequeñas cantidades junto con otros compuestos químicos como aminoácidos, vitaminas, enzimas, azúcares y elementos minerales.

#### **2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL**

##### **2.2.1. Cultivo de rosa (*Rosa* sp.)**

###### **2.2.1.1. Generalidades**

Linares (2004), sostiene que las primeras rosas cultivadas eran de floración estival, hasta que posteriores trabajos de selección y mejora realizados en oriente sobre algunas especies, fundamentalmente *Rosa gigantea* y *R. chinensis* dieron como resultado la

"rosa de té" de carácter reflorescente. Esta rosa fue introducida en occidente en el año 1793 sirviendo de base a numerosos híbridos creados desde esta fecha.

Alarcón (2009), opina que comparativamente con Colombia, "Ecuador siempre ha estado a la vanguardia con nuevas variedades, especialmente en el rubro de rosas. Corpei, que respalda la promoción de la flor ecuatoriana y con fondos del Banco Mundial cofinanció proyectos por más de dos millones de dólares, entre los cuales se incluyó la renovación de variedades, estima que las rosas rojas siguen teniendo vigencia, aunque reconoce la demanda constante de innovación por colores que se rigen según las tendencias de la moda".

Palacios (2006), dice que en las rosas se dispone de patrones que toleran las condiciones desfavorables tales como suelos pesados y húmedos, o resisten a las plagas y enfermedades que se encuentran en el terreno. Incluso los patrones pueden en algunos casos controlar el desarrollo del injerto. El patrón ideal debe ser seleccionado cuidadosamente. Obviamente el propagador desea un patrón que enraíce rápidamente, mientras que el injertador prefiere aquel que tenga tallos con entrenudos largos y sin espinas. Sin embargo, al productor solo le interesa el rendimiento y calidad de la variedad injertada sobre el patrón. De lejos la mayor información viene inicialmente del hibridador de la variedad y en base a ella el propagador la difundirá el tipo de patrón más adecuado según la variedad a sembrar. Hay dos tipos de variedades de patrones, para rosas de corte más usados que son: Natal Brier y Manneti los otros como Indica y Canina ya poco se utilizan.

#### **2.2.1.2. Clasificación botánica**

Heussler (2006) indica que hay un solo género de rosas, con 200 especies. Se cree que existen 3000 variedades, siendo su clasificación taxonómica la siguiente.

Reino:	Vegetal
Sub-reino:	Fanerógamas
División:	Antófila
Sub-división:	Angiosperma
Clase:	Dicotiledónea

Sub-clase:	Peripétalos
Orden:	Rosáceas
Género:	Rosa
Especie:	<i>Rosa rosae</i>
Variedad:	Topaz

### 2.2.1.3. Características botánicas

Según Heussler (2006), los caracteres botánicos del género rosa son los siguientes:

Raíz: pivotante, que alcanza de 1-2 m. Tallo: leñoso, que brota de una yema lateral la que produce hoja, espina y en determinado tiempo la punta se convierte en flor. Hoja: son opuestas con 3 – 5 folíolos insertados a lo largo del tallo Espinal. Flor: sostenida del tallo por el pedúnculo y posee un número variable de pétalos con cinco sépalos y numerosos estambres. Fruto: se forma a partir del ovario fertilizado y se llama cinorrodon. Semilla: son aploides de  $n = 7$ ; es decir que la forma sexual tiene siete cromosomas y la vegetativa  $2n = 14$ .

Lindao (2010), dice que es un arbusto perenne. Raíz pivotante, cuando se ha obtenido por propagación sexual, normalmente este sistema de propagación se utiliza cuando se requiere sacar nuevas variedades. Si el sistema de propagación es asexual su sistema radicular es pequeño aproximadamente del 5 – 10% del peso total de la planta. Tallo erguido o sarmentoso espinoso de tipo leñoso o semileñoso, puede ser subterráneo o aéreo. Hojas compuestas, alternas, con un número impar de folíolos, estipuladas, con márgenes dentados. Flores pueden ser de una amplia gama de colores, con diversos matices y sombras; estas nacen en tallos espinosos y verticales, sus flores son hermafroditas, completas, pentámeras, que pueden estar solas o reunidas en ramilletes en algunos casos pueden ser aromáticas. Fruto es una drupa carnosa muy decorativa casi siempre de color escarlata, anaranjado, rojo vivo, o de color negro.

#### **2.2.1.4. Factores de producción**

##### **2.2.1.4.1. Suelo y clima**

Tipanta (2008), manifiesta que el rosal al igual que la mayoría de los cultivos, se desarrollan mejor en suelos francos. (40% de arena. 40% limo y 20% de arcilla aproximadamente), ya que estos presentan buenas características de drenaje, adecuada capacidad de retención de agua y nutrientes; sin embargo, también se puede cultivar rosas en suelos arenosos o arcillosos, siempre que se tengan los cuidados necesarios para cada caso.

Bosmediano (2007), dice que la temperatura es uno de los factores más importantes en la producción de flores, que influye notablemente, llegando a afectar de forma notoria al metabolismo celular y en la fisiología de la planta. Para la fotosíntesis la máxima temperatura que soporta el rosal es de 26°C, mientras que para la respiración celular es de 32°C. A temperaturas mayores, este proceso se detiene e inclusive puede provocar la muerte de la planta, si estas son extremas, de allí la importancia de manejar cortinas del invernadero y riego para evitar estrés innecesario y la disminución de calidad y producción en la floricultura.

Bosmediano (2007), estableció que las temperaturas óptimas de crecimiento son de 17 a 25°C, con una mínima de 15°C durante la noche y una máxima de 28°C durante el día. Cuando la temperatura se encuentra fuera de estos rangos, se deteriora la capacidad de brotación y el crecimiento decrece. Además, disminuye el número de flores por planta, lo cual afecta de forma directa a la productividad y en ciertas variedades, el botón tendrá un tamaño anómalo con relación al diámetro y la longitud del tallo.

##### **2.2.1.4.2. Agua**

Lindao (2010), menciona que una deficiente preparación física del suelo induce una deficiente absorción de la solución nutritiva. En general, se ha comprobado que se debe aportar por semana un mínimo de 25 l/m<sup>2</sup> cubierto de invernadero. La lámina de riego es variable esta depende del comportamiento del clima dentro del invernadero. En función de las condiciones ambientales se puede incrementar dicha cantidad hasta

35 o 40 litros. Según el tipo de suelo que se maneje, es preferible fraccionar dicha cantidad en dos o tres riegos semanales. En suelos francos arenosos se compara el aporte a los riegos realizados en sustratos.

Alva (2012), manifiesta que si cada vez que el suelo se secase se añadiese la cantidad suficiente de agua para humedecerlo de nuevo, pronto se salinizaría, ya que el agua, al evaporarse, dejaría en él las sales que lleva disueltas. Se sabe que muchos riegos ligeros van en detrimento de la producción y se propone en su lugar menos frecuencia pero más agua en cada uno, para lograr un lavado de sales. Sin embargo, debe prevenirse contra la práctica de dar un riego fuerte y dejar el suelo que se seque. Esto es probablemente responsable de muchos tallos cortos y ciegos, que a veces, aparecen. Otra vez, el tensiómetro resuelve el problema.

Alva (2012), dice si un suelo arcilloso suele tener una capacidad de campo de 40 ml/100 g, mientras que un suelo arenoso se aproxima a 10 ml/100 g. Esto quiere decir que un metro cuadrado de suelo arcilloso almacena, en 30 cm de profundidad, 156 l de agua, de los cuales 76 pueden ser útiles para la planta, mientras que un suelo arenoso solo almacena 48 l, de los que son útiles 24. Así, si cada semana se tuviese que regar el suelo arenoso, por gastar el rosal 74 l/m<sup>2</sup>/semana, el arcilloso debería regarse cada 23 días.

#### 2.2.1.4.3. Luminosidad

Según Vargas (2010), manifiesta que los índices de crecimiento para la mayoría de los cultivares de rosa siguen la curva total de luz a través de todo el año. La producción floral es potencialmente muy buena en verano, cuando prevalecen altas intensidades y duración de luz diarias. Lo contrario pasa en invierno, cuando las intensidades de luz son bajas y las horas de luz son menores. La luz debe ser abundante, para que los nuevos brotes puedan sintetizar los azúcares necesarios. Solo debe limitarse, cuando el no hacerlo implicaría humedades demasiado bajas.

#### 2.2.1.4.4. Ventilación y enriquecimiento en CO<sub>2</sub>

Ferrer y Palomo (2004), sostienen que en muchas zonas las temperaturas durante las primeras horas del día son demasiado bajas para ventilar y sin embargo, los niveles de

CO<sub>2</sub> son limitantes para el crecimiento de la planta. Bajo condiciones de invierno en climas fríos donde la ventilación diurna no es económicamente rentable. Asimismo, si el cierre de la ventilación se efectúa antes del atardecer, a causa del descenso de la temperatura, los niveles de dióxido de carbono siguen reduciéndose debido a la actividad fotosintética de las plantas. La aireación debe poder regularse, de forma manual o automática, en ocasiones con ventiladores interiores o incluso con extractores (de presión o sobrepresión). Ya que así se produce una bajada del grado higrométrico y el control de ciertas enfermedades.

Vargas (2010), menciona que el intercambio de aire es de importancia máxima, especialmente durante las horas del día. Al amanecer, las temperaturas exteriores generalmente son demasiado bajas para permitir la ventilación sin pérdidas severas de calor del invernadero. Los niveles de dióxido de carbono han sido medidos durante este período y se encontró que eran limitantes para el crecimiento de la planta. Las adiciones de dióxido de carbono en la atmósfera del invernadero a través del uso de generadores o el suministro directo de depósito de dióxido de carbono son benéficas para el desarrollo del cultivo.

#### 2.2.1.4.5. Humedad relativa

Vargas (2010), manifiesta que la humedad relativa recomendable para un rosal oscila entre el 60 y el 80%. Si la humedad relativa no supera al 60% y las temperaturas son altas, los tallos se vuelven más delgados y los botones más pequeños. Por el contrario, una humedad relativa excedente al 80% favorece la presencia de problemas fungosos.

### **2.2.1.5. Plagas y enfermedades**

#### 2.2.1.5.1. Plagas

Trips (*Frankliniella occidentalis*). Infoagro (2015), menciona que los trips se introducen en los botones florales cerrados y se desarrollan entre los pétalos y en los ápices de los vástagos. Esto da lugar a deformaciones en las flores que además muestran listas generalmente de color blanco debido a daños en el tejido por la alimentación de los trips. Las hojas se van curvando alrededor de las orugas conforme se van alimentando. Es importante su control preventivo ya que produce un daño en la

flor que deprecia su valor en venta. Los tratamientos preventivos conviene realizarlos desde el inicio de la brotación hasta que comiencen a abrir los botones florales. Para el control químico son convenientes las pulverizaciones, de forma que la materia activa penetre en las yemas; se realiza alternando distintas materias activas en las que destacamos acrinatrin y formetanato.

Pulgón verde (*Macrosiphum rosae*). Infoagro (2015), informa que se trata de un pulgón de 3 mm de longitud de color verdoso que ataca a los vástagos jóvenes o a las yemas florales, que posteriormente muestran manchas descoloridas hundidas en los pétalos posteriores. Un ambiente seco y no excesivamente caluroso favorece el desarrollo de esta plaga. Pueden emplearse para su control específico los piretroides.

Araña roja (*Tetranychus urticae*). Según Gallegos (2013), las mejores condiciones para el desarrollo de los ácaros están entre 21-25°C, lo que puede ocurrir cuando no se presentan lluvias en cuatro días, o en dos días con lluvias inferiores a los 30 cm<sup>3</sup>. La humedad relativa óptima se encuentra entre 30-50%. La presencia de los ácaros en la planta luego de dos a cuatro días, presenta manifestaciones como puntos blancos amarillentos. Después se observa en el haz de la hoja, áreas de color crema o rojiza y bronceados en la lámina foliar. Daños avanzados dan hojas sin brillo y secas, envejecimiento acelerado, defoliación, hinchazón de yemas, ampollas foliares, abortos florales y menor duración de flor cortada. Al final se tiene defoliación y muerte de la planta. Para su control: utilizar variedades tolerantes. Eliminar residuos de cosecha. Evitar un grado higrométrico muy bajo unido a una temperatura muy elevada (más de 20°C). Control con ácaro predador *Phytoseiullus persimilis* en los primeros estadios de infestación. Uso de acaricidas con acción ovicida y adulticida como Dicofol, Propargita dan buenos resultados, aunque la materia activa más empleada es la Abamectina.

Mosca (*Dasineurar hodophaga*). Alva (2012), dice que los síntomas de la presencia de mosca blanca son: aparte de ver la mosquita blanca en el envés, decoloraciones, manchas amarillas y marchitamiento. Si agitas el follaje se ven revolotear, también cuando apreciamos sustancias parecidas al algodón en el envés y tallos. Excretan melazas como pulgones y cochinillas.

Nemátodos (*Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Xiphinema*). Moreno (2007), menciona que son pequeños gusanos microscópicos que se alimentan de las raíces, atacan la parte subterránea provocando frecuentemente agallas, que posteriormente se pudren; los síntomas se pueden confundir con otras deficiencias como sequía y carencia de hierro.

#### 2.2.1.5.2. Enfermedades

Mildiu vellosa, (*Peronospora sparsa*). Orellana (2013) manifiesta que se presentan en las hojas, tallos, pedúnculos, cálices y pétalos. En las hojas se muestran manchas con una coloración que varía desde púrpura hasta café oscuro, pudiendo los folíolos tornarse cloróticos. Bajo condiciones favorables para la infección, la abscisión de las hojas puede ser severa y producirse una gran defoliación. En ambientes húmedos y fríos, los esporangios y esporangióforos se desarrollan en forma conspicua en el envés de las hojas. En los tallos y pedúnculos aparecen manchas que fluctúan desde púrpura hasta negro. En los cálices aparecen manchas similares y las puntas de sus ápices con frecuencia están necrosadas; los brotes infectados mueren. Los esporangióforos forman una felpa visible sobre el envés de las hojas y de los otros tejidos afectados. Las condiciones ambientales favorables para el desarrollo y disseminación de las esporas comienzan con periodos cortos húmedos y fríos, seguidos por días cálidos y nuevamente por periodos húmedos y fríos. La temperatura óptima para la germinación de los esporangios es de 18°C; sin embargo, puede fluctuar entre 5 a 25°C. La temperatura sobre 27°C durante 24 horas, destruye la actividad de las esporas. Los esporangios germinan en agua libre dentro de aproximadamente cuatro horas; para que ocurra la enfermedad, la humedad relativa debe ser mayor a 85%.

El mismo autor cita que para su control: mantener la humedad relativa debajo del 85% para disminuir la esporulación en plantas infectadas y la germinación de esporas en plantas sanas. Incrementar eventualmente la temperatura a 27°C. Control biológico utilizando *Trichoderma harzianum*, *Bacillus* sp., *Pseudomonas fluorescens*. Control químico utilizando biocidas eficaces, dan mejores resultados cuando se los utiliza como protectantes antes que como curativos. Algunos productos eficaces incluyen fosetil aluminio, mancozeb y estrobirulinas.

Oídio (*Sphaerotheca pannosa*). Según Orellana (2013), la enfermedad es conocida como “oídio” o “cenicilla”, es probablemente la más dañina, debido al aspecto



indeseable que toman los órganos afectados, lo que quita su atributo de belleza y anula su destino de comercialización. La enfermedad se manifiesta con manchas de aspecto polvoriento y de color blanquecino. Inicialmente, sobre el haz de las hojas se observan áreas irregulares y abultadas, con apariencia de ampollas de tonalidad rojiza, en donde posteriormente aparecen tanto en el haz como en el envés, las primeras lesiones blanquecinas. En condiciones favorables, las hojas con infección severa se doblan y enrollan, cubriéndose de parches grises. Estas hojas se desprenden prematuramente.

El mismo autor considera que para su control: sembrar variedades resistentes. Eliminar los residuos enfermos de las plantas. Aplicar sulfato de calcio al suelo o asperjarlo al follaje. Evitar el exceso de fertilización nitrogenada. Mantener adecuada distancia entre plantas para incrementar la aireación y reducir los niveles de humedad relativa por debajo del 93%. Control biológico, utilizando hongos como: *Ampelomyces quisqualis*, *Lecanicillium lecanii*, *Trichoderma harzianum*, etc. Control químico, utilizando fungicidas específicos tanto de contacto como sistémicos que existen en el mercado para combatir a esta enfermedad. Entre algunos de los productos más eficaces se encuentran los inhibidores de esteroides (Triazoles e Imidazoles), incluyendo Propiconazol, Miclobutanil, Triflumizol y Triadimefon.

Moho gris o Botrytis (*Botrytis cinerea*). Según Orellana (2013), se la conoce también como “Podredumbre gris”, “Tizón de la flor”. En el cultivo del rosal, *Botrytis cinerea* puede afectar a los tallos jóvenes y adultos, ocasionando lesiones de color pardo y necrosis; así como también a los botones florales, en donde es más perjudicial el daño. El patógeno puede infectar ya sea a las plantas en invernadero, o a los botones en el almacenamiento, durante el transporte y/o en el florero. En condiciones aptas para el desarrollo del patógeno, forma colonias de color gris, correspondientes a los colores del micelio y de los conidios. Luego de la infección empieza a formar esclerocios o microesclerocios desde 2 hasta 20 por planta afectada. El patógeno actúa como saprofito, es extremadamente polífago (oportunista) y ataca desde cultivos hortofrutícolas hasta malezas y plantaciones forestales, siendo difícil su erradicación. El hongo en su fase asexual que es la que ataca a las plantas del rosal, se caracteriza por formar estructuras fructíferas que contienen conidióforos y conidios. En su fase sexual forma apotecios que contienen ascos y ascosporas. Siendo el telemorfo saprofito facultativo que afecta tocones de tallos secos y a los pétalos de las rosas.

El mismo autor menciona que se trata del hongo *Botrytis cinerea*, el cual corresponde a la fase asexual (anamorfo) del hongo ascomycete (telemorfo) *Botryotitis afuckeliana*. Las temperaturas para el desarrollo de *Botrytis cinerea* son: máxima 35,5°C; óptima 15 a 25°C y mínima cerca de 0°C. También se ve favorecido por humedad relativa alta y abundante agua libre, que puede estar dada por lluvia, llovizna, rocío o neblina densa. Para su control: Instalar y manejar barreras como láminas plásticas, cortinas cenitales, ventiladores y calefacción, especialmente si se detecta una humedad relativa sobre el 90%. Cubrir los invernaderos con láminas de vinil que absorban la luz ultravioleta. Disminuir láminas de agua en épocas de infección severa para mantener la humedad relativa en rangos bajos. Control biológico aplicando esporas viables de *Trichoderma harzianum* y *T. viridae*; *Gliocladium roseum*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas* sp. y *Streptomyces* sp. Control químico utilizando fungicidas que se ajusten a las circunstancias de manejo de la plantación; algunos de los más eficaces incluyen clorotalonil, iprodiona, vinclozolina y fenhexamid.

## **2.2.2 Viveros**

### **2.2.2.1. Definición**

De acuerdo a Montes (2005), establece que un vivero es una superficie dedicada a la producción de planta de especies frutales, ornamentales y forestales cuyo destino sea la repoblación de plantas. En un vivero de plantas se han de seguir tres objetivos básicos: cubrir las necesidades de las plantas en cantidad, que esta tenga la calidad adecuada y hacerlo a un costo razonable.

Sequeira et al. (2002), señala que la función principal del vivero es el suministro de postura y de plantas jóvenes injertadas para el establecimiento de una plantación definitiva en el área de producción comercial de la finca. La calidad del material de propagación suministrada por el vivero es determinante para el éxito de la plantación. Esto se logra utilizando semilla de buena calidad, las que sembradas y cultivadas bajo una tecnología adecuada (fertilización, riego, sanidad vegetal, entre otros), producirán plantas sanas y fuertes. Además se realiza una selección y educación previa a la injertación o a la plantación, según el caso, para eliminar las que presenten deficiencias o características indeseables como raíces pivotantes deformes, tallos débiles principalmente, seleccionándose solamente las que presentan una alta calidad para

garantizar las plantaciones de larga vida y alta producción, ya sea que se trate de postura para la plantación directa o para usarlas como patrones para la enjertación.

Lacopi (2001), establece que las características del terreno para la instalación de un vivero deberá ser: facilidad para mecanizar el vivero: fácil acceso y topografía suave; terreno bien drenado, altitud entre 1200 y 1600 m.s.n.m., para evitar los riesgos de heladas intensas y que el periodo vegetativo sea demasiado corto. Clima contrastado, preferible la montaña y el interior que el llano. Disponibilidad de agua en la cantidad y calidad suficientes. Conocer la calidad y uso anterior del suelo que es irrelevante en el cultivo en envase pero muy importante en el de a raíz desnuda. Texturas francas o franco-arenosas, con porcentajes de limo y arcilla menores del 15% y sin partícula mayores de 2 mm. Contenido de materia orgánica en 2,5% y 5%.pH entre 5,5 y 6,5, porque en pH altos se favorece el desarrollo del damping-off y se limita la micorrización.

#### **2.2.2.2. Manejo del vivero**

Sequeira et al. (2002), indica las principales actividades en vivero de crecimiento son: riego, fertilización, control de plagas y enfermedades, manejo de malezas, injertación y preparación de las plantas para su comercialización. Esta última operación consiste en remover las plantas del sitio (vivero), podando las raíces que sobresalen de las bolsas así como de los brotes tiernos para evitar que se marchiten. A las plantas injertadas es necesario eliminar los chupones, despuntar el patrón por encima del punto de injertación y curar la herida con una pasta fungicida a base de cobre o aplicando sulfato de cobre pentahidratado (Phyton) a 35 cc por bombada de 20 litros, luego las plantas se colocan a media sombra para ser comercializadas.

Según Bustillos (2011), es recomendable realizar controles de acuerdo a las labores culturales establecidas semanalmente, los mismos que ayudaron a mantener niveles bajos de plagas y enfermedades.

#### **2.2.2.3. Preparación del sustrato**

Añazco (2000), dice que se denomina sustrato a la mezcla de varios ingredientes tales como tierra negra agrícola, tierra de bosque, arena, estiércol descompuesto, turba como

función servir de sostén a las plantas, proporcionar nutrientes y facilitar el desarrollo de la raíz y la absorción del agua.

Sánchez (2003), define a un sustrato como todo material sólido distinto del suelo natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, colocado en un contenedor en forma pura o mezcla, permite un anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando, por tanto, un papel de soporte para la planta. El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta.

Añazco (2000), menciona que se ha observado que en muchos viveros se realizan un llenado insuficiente de las fundas (menos del 100% de la capacidad de la funda), debido a una mala compactación, al regar, baja el nivel original. Pero lo que, las funda no mantiene su forma cilíndrica, inclinándose en la cama. Los sustratos muy sueltos, al momento de romper la funda para la plantación, se desprenden de la raíz, que da la planta a raíz desnuda, su deficiente desarrollo radicular lo vuelve difícil de plantar. También se ha observado que sustratos muy arcillosos, se compactan demasiado y no permite un normal desarrollo radicular, obteniéndose plantas de mala calidad. Los sustratos que han permitido obtener buenas plantas contienen 70% de tierra negra más 30% de cascarrilla de arroz 0,60% de tierra negra más 30% de cascara de arroz y 10% de turba. También se utilizan mezclas donde se incluye paja picada, pulpa de café o bagazo de caña.

#### **2.2.2.4. Llenado y acomodado de las fundas de polietileno**

Según Martínez (2008), el sustrato se usa tierra de textura areno-arcillosa, rica en materia orgánica, libre de piedras y de preferencia cribada. Lo más común es la utilización de tierra negra de la que se encuentra en áreas de mezquites grandes y densos. Para efectuar el llenado de los envase se emplea un bastidor de lámina, provisto de 20 embudos. Al momento del llenado, el bastidor se pone sobre el suelo con los embudos hacia arriba. Después, los envases se colocan en los embudos y con un movimiento rápido se voltea el bastidor dejando el embudo hacia abajo y sobre el suelo. Luego, con una pala se vierte la tierra hasta que los embudos hayan quedado totalmente llenos. El bastidor se retira sacudiéndolo ligeramente, esto con el fin de evitar que los envases se vacíen al quedar unidos a los embudos.

Ibarra (2010), menciona que después de aplanar convenientemente el suelo del vivero, colocar las macetas apoyadas entre sí en dos o tres filas, dejando entre cada grupo el correspondiente pasillo donde poder circular y efectuar los trabajos precisos. Para evitar que las macetas, formadas por cilindros abiertos en la base, toquen directamente la tierra, se forrarán con láminas de plástico.

#### **2.2.2.5. Siembra de patrones**

Furlani (2004), dice que para proceder de una forma correcta primero hay que realizar una adecuada selección de las estaquillas que tendrán no más de 16 cm de largo, que estén suficientemente robustas; sanas y que hayan producido flores. Después de haber humedecido bien la base de la estaquilla y haberla sumergido rápidamente en una solución de hormona para el enraizamiento, se planta en el suelo o maceta enterrándola unos centímetros.

Furlani (2004), menciona que la zona debe mantenerse húmeda para mantener la supervivencia del esqueje. Si la operación se ha realizado correctamente, al cabo de 15 o 25 días comenzaran a producir los primeros brotes de la estaquilla.

#### **2.2.2.6. Riego**

Infoagro (2015), menciona que la dosis de riego debe permitir el agotamiento entre riego y riego de aproximadamente el 30-40% del agua útil que tenga el sustrato, se fuerza en ese sentido para asegurar su oxigenación e inducir un más potente crecimiento y desarrollo radicular. De este modo para sustratos más o menos convencionales, la dosis de riego debería ser aproximadamente de unos 100 l por cada m<sup>3</sup> de sustrato empleado. Lo recomendado es regar siempre con esa dosis (una vez verificada su uniformidad y adecuación al sustrato) e ir ajustando la frecuencia según factores climáticos, especie y estado de la planta y sobre todo, estado de humedad del sustrato, el cual debe permanecer tras 3-4 horas después del riego, uniformemente húmedo pero suelto y no sobresaturado en agua.

#### **2.2.2.7. Deshierba**

Añazco (2000), menciona que las deshierbas se deben realizar de preferencia manualmente cuando aparece la maleza. Una buena desinfección de los sustratos

ayuda a controlar la maleza. Las malas hierbas limitan la luz y los nutrientes a las plantas, además pueden ayudar a la presencia de hongos e insectos. Es preferible eliminar las malas hierbas cuando están pequeñas, antes que desarrollen su sistema radicular, ya que al extraer las malezas sus raíces se rompen con las de la planta.

#### **2.2.2.8. Selección de patrones**

Según Bustillos (2011), hay que escoger el tipo de patrón más adecuado según la variedad a sembrar. Hay dos tipos de variedades de patrones, para rosas de corte más usados que son: Natal Brier y Manetti los otros como Indica y Canina ya poco se utilizan. Algunas empresas hacen sus propios bloques madres de patrones para asegurar el material y su calidad, ya que de un buen material depende la calidad de la planta. Con tantas renovaciones permanentes de variedades, el tener una patronera reduce bastante los costos.

Para Jácome y Arévalo (2011), Natal Brier es una variedad de patrón nuevo muy vigoroso comparándole con *Canina* y *Manetti*. Está siendo utilizado en Holanda por su buena producción en invierno, se le otorga a la planta la característica de basalear muy poco.

#### **2.2.2.9. Propagación vegetativa**

Linares (2004), menciona que la propagación se puede llevar a cabo por semillas, estacas, injertos de varetas e injertos de yema, aunque es este último el método más empleado a nivel comercial. Las estacas se seleccionan a partir de vástagos florales a los que se les ha permitido el desarrollo completo de la flor para asegurar que el brote productor de flores es del tipo verdadero.

Solórzano (2005), indica que la propagación vegetativa consiste en utilizar una parte de la planta (estacas), las mismas deben ser tomadas de una planta o árbol sano libre de plagas y enfermedades, con características deseables como: tiene que ser una rama madura ni muy delgada, ni muy gruesa (1–2 cm de diámetro). La longitud normal de las estacas debe ser de 20-30 cm de largo con 2 o 3 nudos. El corte que se le realiza en la estaca es recto en la parte basal y en la parte apical (superior) un corte inclinado.

Para un mayor enraizamiento se le puede aplicar hormonas de enraizamiento, como Hormonagro.

Linares (2004), dice que la base de las estacas se sumerge en un compuesto a base de hormonas enraizante antes de proceder a la colocación en un banco de propagación con una separación de 2,5-4 cm entre plantas y 7,5 cm entre hileras. Debe mantenerse una humedad adecuada y una temperatura en el medio de 18-21°C. En estas condiciones el enraizamiento tiene lugar a las 5-6 semanas, dependiendo de la época del año y de la naturaleza del vástago. Posteriormente se procede al trasplante. El problema de este sistema es que las plantas con raíz propia son bastante pequeñas y necesitan un tiempo considerable para que la planta crezca lo suficiente y comiencen a producir flores.

#### **2.2.2.10. Propagación vegetativa mediante injerto**

Ayaviri (2013), menciona que el injerto consiste en la asociación o unión de dos partes de diferentes plantas, para la formación de una nueva planta. Este proceso consiste en colocar una yema procedente de una planta de buenas cualidades en otra, para que estas dos lleven su desarrollo como una sola planta. La yema injerta constituye en sí el injerto, mientras que el tronco en donde es injertada la yema se reconocerá como el patrón, encargado de la parte radicular de la planta. El injerto producirá ramas, futas, hojas y flores iguales a los de la planta de donde se obtuvo la yema.

Camargo (2012), manifiesta que el injerto se emplea para permitir el crecimiento de variedades de valor comercial en terrenos o circunstancias que le son desfavorables, aprovechando la resistencia del pie (patrón) utilizado, o para asegurarse que las características productivas se mantienen inalteradas, frente a la dispersión genética que presenta la reproducción sexual.

Hidalgo (2009), dice que el injerto es la unión del tallo o raíz con otro tejido similar, con el que se establezca la continuidad en los flujos de savia bruta y savia elaborada, entre receptor y el injerto. El tallo injertado forma un tejido de cicatrización junto con el tallo receptor y queda perfectamente unido a él pudiendo reiniciar su crecimiento y producir hojas, ramas y flores.

Furlani (2004), sostiene que el injerto es un sistema de propagación, utilizado frecuentemente. El método más práctico en los rosales es el llamado injerto de yema o de escudete, también llamado en “T” (por la forma de la incisión).

Camargo (2012), cita que dentro del sistema de injerto por yema se conocen varios tipos de injertos pero los más utilizados son: parche, anillo, micro injerto, injerto en T. Este sistema, también llamado injerto de escudete o injerto inglés, usa un trozo de corteza del injerto que se introduce bajo la corteza del tronco del patrón. El trozo de injerto se obtiene de una rama joven, sacando una sección rectangular de la zona que rodea a una yema foliar, semejante a un escudo romano. Este escudete se inserta bajo la corteza del patrón a través de un corte en forma de T, de modo que permanezca protegido y aprisionado. Se practica cuando la corteza se desprenda más fácilmente de la madera y aproximadamente a los 15 o 20 días después del injerto se retiran las cintas de amarre por peligro de estrangulamiento (al engordar la planta). Cuando brotan las yemas injertadas, se corta la parte superior del patrón para permitirles ser la rama dominante. El injerto se puede probar con cualquier planta.

### **2.2.3. Ventajas y desventajas de los injertos**

#### **2.2.3.1. Ventajas**

Furlani (2004), menciona las siguientes ventajas en la enjertación:

El injerto es un método de multiplicación que mantiene las características de una variedad de fruta o de planta ornamental, es decir, si se quiere conseguir que la descendencia tenga las mismas características de una variedad de fruta de calidad o un árbol con una floración ornamental.

Permite aprovechar las buenas características que aportan los patrones, en este caso el patrón pone las raíces y ofrece una mayor resistencia a suelos malos, calizos, con mal drenaje, con hongos, plagas, etc. dependiendo del patrón que sea. Como ejemplo es la obtención de plantas más bajas como son los manzanos de porte bajo que han sido injertados sobre patrones enanizantes.



El injerto permite provocar un retraso o un adelanto en la floración o fructificación en árboles frutales, esta característica puede ser interesante comercialmente ya que permite obtener frutas a partir de edades más precoces en comparación a un ejemplar obtenido de semilla, además permite el cambio de variedad frutal cuando se pierde el interés comercial, injertándola en los árboles existentes sin necesidad de levantar la plantación.

#### **2.2.3.2. Desventajas**

Según Rojas et al. (2004), menciona las siguientes desventajas:

Un problema grave de la propagación vegetativa es la diseminación de enfermedades ocasionadas por patógenos como virus y bacterias. Las plantas infectadas contaminan a través de diferentes vectores como herramientas, insectos o la mano del hombre. Ocasionando que si en lo posterior utilizamos material vegetativo para propagación llevará consigo la enfermedad.

El parentesco genético de las poblaciones propagadas asexualmente se convierte en un problema, ya que no permite la recombinación genética que favorece la evolución y adaptación de las especies. Por eso si se le aplicara masivamente, será un requisito indispensable, la búsqueda constante de clones elite con características deseables que provengan de diferentes ambientes, que permitan asociar la variabilidad genética de sus sitios de origen.

Sequeira et al. (2002), dice que dentro de las desventajas del injerto se puede presentar una incompatibilidad en la parte de la unión injerto-patrón, con una estrangulación llamada “cuello de botella”, ocasionada por la obstrucción del xilema y floema reduciendo la circulación normal de los nutrientes del suelo.

Esta incompatibilidad influye negativamente en la composición genética del individuo, las manifestaciones de incompatibilidad son las siguientes: no se logra el éxito de la unión de la yema con el patrón. Se presentan muertes prematuras. Se evidencia un desarrollo deficiente del injerto o no se presenta el desarrollo esperado. Manifestación del cuello de botella.

### **2.2.3.3. Fisiología de cicatrización en el injerto de yema**

Álvarez (2005), manifiesta que las funciones de los dos individuos unidos por el injerto son bastante distintas. El patrón está radicado en la tierra y se encarga de absorber el agua y las sustancias nutritivas, así como la síntesis de otras sustancias como aminoácidos y sustancias necesarias para el crecimiento mientras que la variedad injertada se encarga de ejecutar la fotosíntesis para conseguir la energía necesaria y también la fabricación de proteínas y hormonas. El patrón y el cultivar a injertar, comienzan a soldarse en un ambiente cerrado ya sea por el recubrimiento de la unión con cera o preparados especiales o bien atadura tipo bandas de goma o lámina metálica, estudios sobre injertos han mostrado la existencia de tres fases en el proceso de unión.

La primera fase: durante los dos primeros días no se observa ninguna reacción en las partes injertas. Sobre la superficie aparece un color pardusco originado por las células heridas durante el corte. Al tercer día intervienen ya las células del cambium no heridas y otras células del patrón que se encuentran justo debajo de la herida. Este crecimiento celular inicial conduce a la formación del llamado tejido intermedio que crece en el espacio libre entre el patrón y la parte injertada. La zona de la herida del patrón es rodeada y cubierta en parte por este tejido intermedio en estadio puede existir ya un contacto entre el patrón y la variedad injertada.

La segunda fase: aumenta la presión entre ambas partes debido al mayor crecimiento del tejido intermedio. El brote se ha comportado hasta ahora de una forma pasiva.

La tercera fase: partiendo del tejido intermedio del patrón se forman unas cuñas de crecimiento que se dirigen hacia el tejido de la corteza o yema injertada. A continuación se desarrollan los puentes de parénquima. Ahora tiene lugar el primer trasvase de agua hacía la zona exterior leñosa de la púa (aún un sistema de emergencia) gracias a estos puentes de parénquima lo que provoca la primera reacción positiva de la parte injertada. El cambium del cultivar injertado recibe un nuevo impulso y comienza gradualmente su proceso de división celular, después del cual se produce la unión de ambos cambiums a través de los puentes de parenquima. Este cambium recién aparecido comienza a formar xilema hacia el interior. Cuando se han formado ya unos puentes leñosos, gracias a la acción del cambium se establece el suministro de agua a través de ellos. Los puentes de emergencia se paralizan.

Para Álvarez (2005), en este proceso de unión existe otro factor de importancia indudable: las varas deben ser injertadas antes de que comience la transformación de las yemas, es decir que se acabe el período de reposo y se inicie o prepare el desborre. Todos los especialistas en el tema saben que un injerto no ha prendido cuando las yemas del cultivar injertado en su lugar de depósito, muestran síntomas de apertura en primavera, lo que no es extraño en los cerezos. Sólo cuando se haya formado tejido y las dos partes establezcan una unión mediante los llamados puentes de parénquima se posibilita el transporte de agua del patrón a la púa del injerto. Esta conducción de urgencia de seguridad permanece intacta hasta que los cambiums se hayan unido entre sí y se haya formado un puente leñoso gracias a la aparición de nuevas células. Gracias a este puente leñoso se consigue el buen transporte de agua.

#### **2.2.4. Manejo, monitoreo y control durante el periodo injerto**

Sequeira et al (2002), indica las principales labores a realizar después de la injertación en el vivero contribuyen a obtener plantas bien formadas, de buena calidad y aptas para producir excelentes cosechas. Entre estas se pueden mencionar las siguientes:

Protección del sol. En zonas muy calientes, es necesario ubicar los viveros con un 50% de sombra, mediante el uso de enramadas o debajo de árboles no muy frondosos.

Riego. Es indispensable mantener un régimen de riego constante, regando por las mañanas o al atardecer. Los patrones necesitan mucha agua para que se mantenga la circulación del flujo de savia al injerto y se produzca el callo; si se descuida el riego, los injertos pueden morir.

Poda del patrón. Generalmente, se deja sobre el patrón algunas hojas y un trozo de tallo que sirve para estimular la circulación de la savia bruta y aportar un poco de savia elaborada. Después de la formación del callo, se va eliminando toda la vegetación del patrón por encima del injerto. Esto se puede realizar de manera progresiva aplicando pasta fungicida en cada corte. En los cítricos, se corta primero el patrón 15 cm por encima del injerto y después, cuando el injerto ha empezado a crecer, se realiza el corte totalmente 5 cm por encima del injerto. La práctica denominada “media savia” se realiza en caso de que el injerto (yema) retarde su brotación y consiste en doblar el patrón sin cortarlo, para acelerar el flujo de savia del patrón hacia el injerto.

Eliminación de ligadura. Sequeira et al (2002), Que después de la formación del callo (cicatrización) hay que remover la ligadura para evitar que aparezca un estrangulamiento que impida el paso de la savia bruta o elaborada, lo cual podría provocar la muerte del injerto. La ligadura debe separarse del injerto una vez que éste ha brotado, lo cual ocurre normalmente entre los 40-60 días después de la injertación.

Eliminación de chupones y vástagos. El mismo autor a los rebrotes y vástagos que aparecen en el patrón debajo del injerto, deben eliminarse para evitar competencia por agua y nutrientes, lo cual puede afectar el desarrollo normal del injerto. Esta práctica se debe realizar siempre que se observen rebrotes en el patrón.

Álvarez (2005), menciona que las necesidades de un rosal son: nitrógeno (N) constituye las partes verdes y crecimiento, fósforo (P) promueve el crecimiento, floración y fructificación, potasio (K) aumenta la resistencia a las enfermedades y mejora la rigidez de los tallos, magnesio (Mg) mejora el color y la salud de las plantas, flores y frutos. En el otoño se debe incorporar un fertilizante orgánico que contiene nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio. En la primavera (de tamaño) y verano (antes del rebrote) incorporar compost o abono compuesto de nitrógeno amoniacal y nitrógeno, fósforo, magnesio y azufre.

Lindao (2010), indica que el tipo de suelo puede ser suelos franco-arenosos, franco-arcillosos o franco-areno-arcillosos. Para cada uno de ellos se tiene una enmienda, para suelos livianos se aconseja agregar cascarilla de café y materia orgánica. Mientras que para suelos pesados agregar cascarilla de arroz, pomina o cascajo, las cantidades estarán de acuerdo con el análisis del suelo. En investigaciones realizadas en el país sobre la cantidad de nutrientes necesarios para el cultivo del rosal, si el consumo de agua es de 5 mm.día<sup>-1</sup>, la recomendación diaria es la siguiente: N = 144,31 ppm, P = 20,33 ppm, K = 177,02 ppm, Ca = 67,44 ppm, Mg = 29,78 ppm, S = 9,82 ppm, Fe = 1,01 ppm, B = 0,60 ppm, Mn = 0,29 ppm, Zn = 0,17 ppm, Cu = 0,06 ppm.

Cáceres et al (2003), reportan que en promedio, el ciclo de un tallo floral es de 10 a 11 semanas. Se considera que la mitad de este periodo es de crecimiento vegetativo y la otra mitad, reproductivo. El periodo vegetativo se subdivide en inducción del brote y desarrollo del tallo floral, presentado en la mayoría de los casos un color rojizo característico. El periodo reproductivo se inicia con la inducción del primordio floral,

que coincide con una variación del color del tallo y hojas de rojo a verde, seguido de los estadios fenológicos llamados “arroz” (sobre diámetro de 0,4 cm), “arveja” (0,5-0,7 cm), “garbanzo” (0,8-1,2 cm), “rayar color” (muestra color) y “corte” (cosecha), en razón a la similitud de los tres primeros estadios con el tamaño del botón floral. El estadio “rayar color” indica el momento cuando se separan ligeramente los sépalos por efecto del crecimiento del botón dejando ver el color de los pétalos y el “corte”, el momento en que la flor llega a un punto de apertura comercial, más no fisiológica.

### **2.2.5. Bioestimulante**

Bietti y Orlando (2003), menciona que los bioestimulantes son aquellos productos capaces de incrementar el desarrollo, la producción y crecimiento de los vegetales. Son sustancias que a pesar de no ser un nutriente, pesticida, o un regulador de crecimiento, al ser aplicado en cantidades pequeñas genera un impacto positivo en la germinación, desarrollo, crecimiento vegetativo, floración, cuajado y desarrollo de frutos.

Según Rojas y Ramírez (1987); Bietti y Orlando (2003), los bioestimulantes son compuestos a base de hormonas vegetales, fracciones metabólicamente activas y extractos vegetales conteniendo muchísimas moléculas bioactivas; usados principalmente para estimular el rendimiento además existen bioestimulantes cuya composición se basa en aminoácidos, moléculas formadas de las proteínas y enzimas que existen en las plantas.

#### **2.2.5.1. Vitazyme**

Vital Herat Resources (2004), dice que es un bioestimulante natural, elaborado mediante un proceso de fermentación que funciona a través de múltiples agentes activos y múltiples modos de acción. Es un líquido concentrado, microbiológicamente producido a partir de materiales vegetales y marinos y estabilizados para una larga vida. Entre sus principales agentes activos se encuentran los brasinoesteroides homobrasinolido, dolicolido, homodolicolido y brasinona, el alcohol de alto peso molecular 1-Triacontanol, las vitaminas B1 (tiamina), B2 ((riboflavina) y B6 (piridoxina) y un importante glicósido, los cuales benefician marcadamente el crecimiento vegetal, la resistencia a diversos estreses y las condiciones del suelo, resultando en mayores rendimientos y ganancias para el agricultor.

Propiedades: Vademécum Agrícola, (2008), señala que intensifica la actividad del sistema suelo-planta por exudación radicular de nutrientes, engrosa la capa del mucigel que cubre las raíces y alimenta los microorganismos beneficios (bacterias) y estas a su vez al resto de eslabones de microorganismos mayores.

**FIGURA 1. Representación esquemática de la acción de los agentes de Vitazyme.**



Fuente: Vital Earth Resources, 2004

Vademécum Agrícola (2008), señala que activa o dispara la cascada enzimática de la planta, potencializando su actividad fisiológica en forma natural, logrando aumentar la fotosíntesis, por ende más carbón del aire se fija en los tejidos de la planta. Los compuestos ricos en energía producidos en las hojas mediante este vigoroso mecanismo se traslada al sistema radicular y hacia el suelo, donde billones de bacterias, algas hongos, protozoarios y otros organismos se alimentan de esta energía. A su vez los organismos liberan minerales y estimulantes de crecimiento para que sean tomados por la planta, creando una hermosa simbiosis y actividad de la vida en el suelo, se reduce el estrés de las plantas, eliminando las limitaciones del crecimiento y el rendimiento.

Vital Earth Resources (2004), señala a las plantas que crecen en suelos, desarrollan una relación íntima entre las raíces y los organismos que pueblan la zona radical. Los conjuntos de miles de millones de bacterias, hongos, algas, cianobacterias, protozoos

y otros organismos que crecen a lo largo de las superficies radicales — la rizosfera — son mucho más abundantes que en la mayor parte del suelo. Esto se debe a que las raíces alimentan a los organismos con células epidérmicas muertas, así como con exudados de las raíces mismas. La planta puede inyectar hasta un 25 % o más de la energía fijada en las hojas como carbohidratos, aminoácidos y otros compuestos, hacia la zona radical para alimentar estos organismos para un propósito muy bueno. Las micorrizas, especialmente los tipos vesicular-arbuscular, que forman “arbúsculos” incrementan la superficie de alimentación de las raíces en diez veces o más participan en la absorción de fósforo, cobre, zinc y otros elementos menos móviles. Las cianobacterias fijan el carbono (ellas fotosintetizan) y también fijan nitrógeno del aire. Las azotobacterias viven de los exudados y otras fuentes carbonadas mientras fijan nitrógeno. Las bacterias solubilizadoras de fosfatos excretan ácidos que disuelven minerales y liberan fósforo inmóvil. Los actinomicetos generan una variedad de antibióticos que combaten patógenos.

Aplicación y dosis. Vital Earth Resources (2004), señala la dosis de Vitazyme recomendada en flores es de 1,5 litros por ha por mes. Esta dosis puede ser dividida para aplicarla cada 15 días o semanalmente.

**Cuadro 1. Propiedades químicas y biológicas del bioestimulante Vitazyme.**

<b>INGREDIENTES ACTIVOS</b>	
<b>PRODUCTO</b>	<b>CONCENTRACIÓN</b>
1-Triacontanol.	33 microgramos/ml
2- Brasinosteroides.	31 mg/L.
<b>OTROS INGREDIENTES</b>	
Biotina	Potasio (KCl o K <sub>2</sub> So <sub>4</sub> )
Kinetina	Hierro
Niacina	Cobre
Vitamina B1 (tiamina)	Zinc
Vitamina B2 (riboflavina)	Ácido Ascórbico
Vitamina B6	Ácido Giberélico
Vitamina B12 (cobalamina)	Ácido Indolacético
Glúcidos	Acido santónico
Lignosulfonato de calcio	Ácido Fólico

*Fuente. - Vital Earth Resources, 2004*

Vital Earth Resources (2004), señala algunas propiedades del bioestimulante Vitazyme. Propiedades físicas: líquido verdoso oscuro, olor pungente, pH: 3,5-4,2. Compatibilidad: no existen incompatibilidades registradas.

El mismo autor indica que el 1-Triacontanol es un alcohol graso primario, también conocido como alcohol de melisilo o alcohol miricilo. Se encuentra en las ceras vegetales de la cutícula y en la cera de abejas. El triacontanol es un estimulante del crecimiento para muchas plantas, sobre todo las rosas, en las que aumenta rápidamente el número de roturas basales. Ya que es un nuevo regulador del crecimiento vegetal que se aplica por spray foliar. Triacontanol promueve que los cultivos absorban los elementos minerales, mejore el contenido de la proteína y la azúcar, promueva el crecimiento de la raíz, las ramas laterales y el florecimiento, conserve los frutos y flores y mejore la calidad y rendimiento.

Taiz y Zeiger (2006), mencionan que los brasinoesteroides son una familia de compuestos que actúan como reguladores de crecimiento vegetal en muy bajas cantidades. Son las únicas hormonas vegetales con una estructura química de tipo esteroideal (moléculas polihidroxiesteroideas) en las plantas y están considerados como la sexta clase de hormonas vegetales. Desempeñan un papel esencial en el crecimiento y desarrollo, participando en procesos de expansión, división y diferenciación celular en los tejidos jóvenes de las plantas en crecimiento. La ausencia, defecto o problemas de su asimilación en las plantas, se traduce inmediatamente en cambios drásticos del fenotipo de las plantas como son enanismo severo, disminución de la fertilidad, poco desarrollo de las raíces, cambios en la morfología de las hojas y otras anomalías. Además, diversas investigaciones han informado que estos compuestos no sólo son capaces de estimular la división y la elongación celular sino que además pueden incrementar el rendimiento de los cultivos.

Kinetina. Taiz y Zeiger (2006), sostienen que la kinetina es una hormona usada para estimular el desarrollo los brotes laterales e inhibe el desarrollo de las raíces primarias en las proporciones (KIN/AIA 10-5/10-6 molar) mientras que concentraciones (AIA/KIN 10-5/10-6 molar) causa los efectos contrarios en estudios previos se demostró que la kinetina inhibe la elongación celular y estimula la replicación celular, otra de las funciones conocidas de esta hormona kinetina es el estímulo de la apertura de estomas por inhibición de flujo iónico.



## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

#### **3.1. HIPÓTESIS**

Ha =Mediante la aplicación del bioestimulante orgánico Vitazyme en (*Rosa sp.*) Var. Topaz se obtendrá un mejor crecimiento y desarrollo de los injertos de rosa.

Ho = Mediante la aplicación del bioestimulante orgánico Vitazyme en (*Rosa sp.*) Var. Topaz no se obtendrá un mejor crecimiento y desarrollo de los injertos de rosa.

#### **3.2. OBJETIVOS**

##### **3.2.1. Objetivo general**

Aportar con tecnología para el manejo en la producción de plantas injertas de rosa (*Rosa sp.*) Var. Topaz.

##### **3.2.2. Objetivos específicos**

Determinar la dosis adecuada de bioestimulante orgánico Vitazyme para incrementar la elongación del tallo y mejorar la calidad del botón en la producción de plantas injertas de *Rosa sp.* var. Topaz.

Establecer la frecuencia de aplicación de bioestimulante orgánico Vitazyme para la producción de plantas injertas de *Rosa sp.* var. Topaz.

Analizar la rentabilidad económica de los tratamientos utilizados.

## **CAPÍTULO IV**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **4.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO**

La presente investigación se efectuó en la propiedad del Sr. Hugo Sanipatín, situado en el barrio Quinlata del cantón Patate, provincia de Tungurahua, que se encuentra situado entre las coordenadas geográficas 78°30' de longitud Occidental y 1°19' de latitud Sur, a la altitud de 2314 m.s.n.m. (sistema de posicionamiento global GPS).

#### **4.2. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR**

##### **4.2.1. Clima**

El sector se distingue por encontrarse en un valle interandino con un micro clima semi-templado, con un promedio anual de precipitación de 533 mm y una temperatura promedio de 16°C. El clima del cantón es de tipo mesotérmico semi-húmedo (Atlas de cantones de Tungurahua, 1997).

##### **4.2.2. Características agronómicas del sector**

La producción agrícola ocupa gran parte del territorio del cantón Patate, se desarrollan los siguientes cultivos: maíz, fréjol, tomate de árbol, tomate riñón, uva, mora y otros de ciclo corto. En frutos la mandarina ocupa el primer lugar a nivel regional (Atlas de Cantones de Tungurahua, 1997).

##### **4.2.3. Clasificación ecológica**

De acuerdo a la clasificación ecológica de Holdridge (1982), se encuentra en la zona de vida bosque seco Montano Bajo (bs-MB).

#### **4.3. EQUIPOS Y MATERIALES**

##### **4.3.1. Material experimental**

Plantines injertos de *Rosa* sp. var. Topaz;  
Bioestimulante orgánico Vitazyme.

#### **4.3.2. Fertilizantes**

Para el experimento se utilizó los siguientes fertilizantes:

Nitrato de amonio, nitrato de potasio, sulfato mono amónico, sulfato de magnesio, Kristalón verde y preparados de materia orgánica (Biol).

#### **4.3.3. Herramientas agrícolas y equipos**

Tijeras de podar, azadilla, rastrillo, bomba de mochila, navaja de injertación, bomba para riego.

#### **4.3.4. Agroquímicos**

Corbat. WP en dosis de 2.5g/l., Nimrod 25 EC en dosis de 1.5cc/l, Derosal 500 D en dosis de 0.7cc./l, Vertimec 18 EC, a 0.7cc/l Trofeo 75% PS. a 0.8g/l..

#### **4.3.5. Materiales varios**

Patrones de rosa variedad Natal Brier, yemas de rosa variedad Topaz, flexómetro, calibrador Vernier, calibrador pie de rey, plástico de injertación, fundas plásticas color negro de 15,24 x 22,86, sustrato (tierra negra 75% más cascarilla de arroz 25%), bomba succionadora, mangueras, ducha regadera, guantes.

### **4.4. FACTORES EN ESTUDIO**

#### **4.4.1. Dosis de Vitazyme**

1,0 cc/l        D1

1,5 cc/l        D2

2,0 cc/l        D3

#### **4.4.2. Frecuencias de aplicación**

Cada 15 días        F1

Cada 30 días        F2

Cada 45 días        F3

#### 4.4.3. Testigo

Con fines experimentales al testigo se le dejó sin aplicación de bioestimulante. Vitazyme.

#### 4.5. TRATAMIENTOS

Los tratamientos en estudio dentro del campo experimental fueron diez como se detalla en el tabla 1.

**TABLA1. TRATAMIENTOS**

No.	Símbolo	Dosis de Vitazyme (cc/l)	Frecuencias de aplicación
1	D1F1	1,0	Cada 15 días
2	D1F2	1,0	Cada 30 días
3	D1F3	1,0	Cada 45 días
4	D2F1	1,5	Cada 15 días
5	D2F2	1,5	Cada 30 días
6	D2F3	1,5	Cada 45 días
7	D3F1	2,0	Cada 15 días
8	D3F2	2,0	Cada 30 días
9	D3F3	2,0	Cada 45 días
10	T		

#### 4.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño experimental de bloques completamente al azar en arreglo factorial de  $3 \times 3 + 1$ , con tres repeticiones.

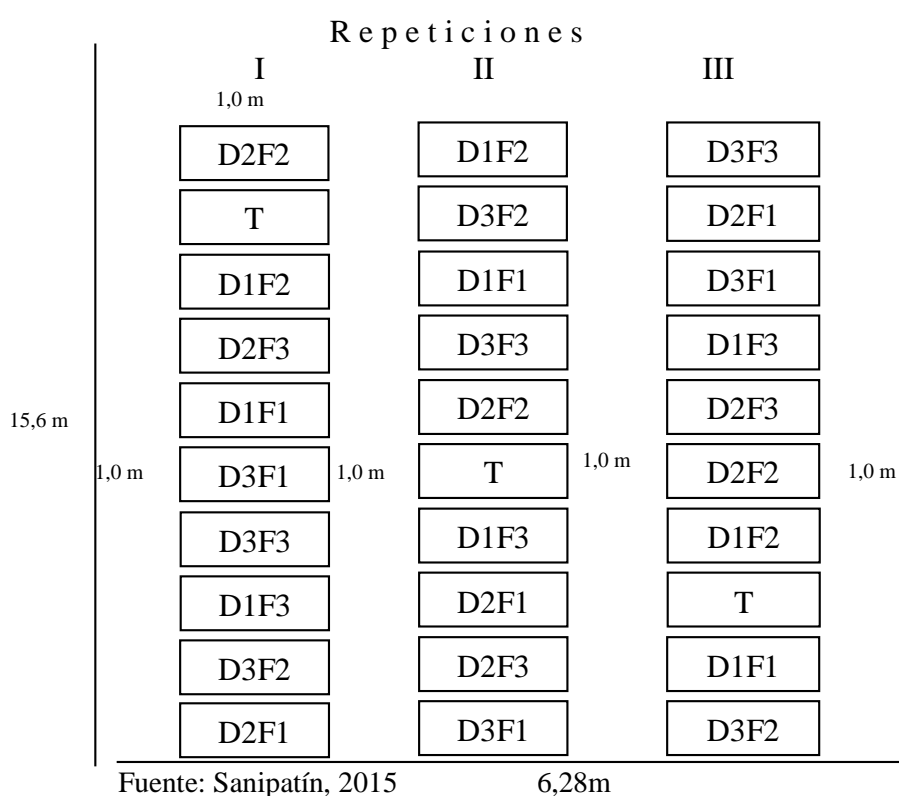
Se efectuó el análisis de variancia (ADEVA), de acuerdo al diseño experimental planteado. Pruebas de significación de Tukey al 5%, para diferenciar entre tratamientos, factores en estudio e interacción y polinomios ortogonales con cálculo de regresión y correlación para cada factor en estudio. El análisis económico de los tratamientos, se realizó siguiendo la metodología de la relación beneficio costo (RBC).

#### 4.6.1. Características del ensayo

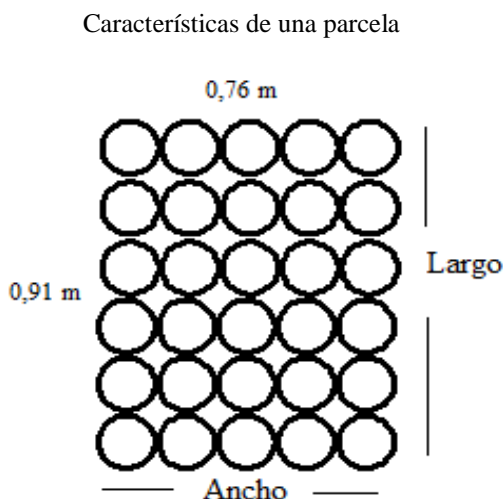
Cada tratamiento se conformó de 30 plantines, distribuidos en seis filas y cinco columnas.

Número de plantines/parcela:	30
Número de plantines/total ensayo:	900
Número total de parcelas:	30
Largo de la parcela:	0,91 m
Ancho de la parcela:	0,76 m
Separación entre parcelas:	0,50 m
Separación entre bloques:	1,0 m
Área de la parcela:	0,69 m <sup>2</sup>
Área por parcela neta:	0,28 m <sup>2</sup>
Número de plantines/parcela neta:	12
Superficie total del ensayo:	97,97 m <sup>2</sup>
Superficie total de las parcelas:	20,7 m <sup>2</sup>
Superficie de caminos:	77,27 m <sup>2</sup>
Número de plantines a evaluar:	10

#### 4.6.2. Esquema de la disposición del ensayo



**FIGURA 2. Esquema del ensayo en el campo**



## **4.7. VARIABLES RESPUESTA**

### **4.7.1. Porcentaje de injertos con formación del callo**

Al inicio del ensayo (momento de retirar la envoltura del injerto), y a los 60 días de transcurrir la investigación, se contabilizaron los plantines cuyos injertos formaron callo (cantidad de tejido que se forma alrededor de la lesión realizada para el injerto), efectuando la lectura en el total de plantines que conformaron la parcela. Los valores se reportaron en porcentaje.

### **4.7.2. Porcentaje de injertos brotados**

A los 15 días de iniciado el ensayo (retiro de la envoltura del injerto), se contabilizaron los plantines que presentaron injertos prendidos (cuyas yemas iniciaron el crecimiento del nuevo brote), efectuando la lectura al total de plantines de la parcela. Los valores se expresaron en porcentaje.

### **4.7.3. Longitud del brote**

Se midió la longitud del nuevo brote con cinta métrica desde la base del injerto hasta el borde inferior del botón floral, en diez plantines tomados al azar dentro de la parcela neta, efectuando la lectura a los 60 días de transcurrido el ensayo.

#### **4.7.4. Diámetro del brote**

Con un calibrador Vernier, se determinó el diámetro del brote, midiendo a 5 cm de la base del injerto, en 10 plantines tomados al azar de cada parcela neta, efectuando la lectura a los 60 días de transcurrido el ensayo.

#### **4.7.5. Número de hojas**

A los 45 días del inicio del ensayo, se contó el número de hojas por plantín, registrando a 10 plantines tomados al azar de cada parcela neta.

#### **4.7.6. Diámetro ecuatorial del botón floral**

Con calibrador “pie de rey”, se registró el diámetro ecuatorial del botón floral, midiendo en la parte central del mismo, a diez botones florales tomados al azar dentro de la parcela. Se efectuaron dos lecturas: la primera cuando los botones florales estuvieron en la etapa de “garbanzo” (a los 60 días del inicio del ensayo) y la segunda cuando los botones florales estuvieron en etapa de “punto de venta” (a los 68 días del inicio del ensayo).

### **4.8. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Los análisis estadísticos (análisis de variancia, pruebas de rangos y polinomios ortogonales), fueron efectuados utilizando el software estadístico InfoStat Maestrías versión libre. Las figuras estadísticas, el cálculo de regresión y correlación y el análisis económico se realizaron utilizando el software Microsoft Excel versión 14.0.

### **4.9. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.9.1. Producción de patrones**

Las plántulas o porta injertos fueron enraizados en camas constituidas en 100 hileras por 10 filas, plantados en fundas de polietileno color negro de 15,24 cm de diámetro por 22,86 cm de altura, con sustrato de 75% de tierra negra (tierra de páramo) más 25% de cascarilla de arroz. Estos patrones fueron adquiridos en la zona del cantón Patate, las mismas que pertenecían al patrón Natal Brier, injertadas la variedad Topaz (injerto tipo parche). Para después colocar en el respectivo ensayo.

#### **4.9.2. Formación de camas**

Se procedió a nivelar el lugar. Las camas se distribuyeron de acuerdo al diseño experimental, dejando los caminos necesarios entre parcelas. Cada parcela experimental se constituyó de seis plántulas entre filas y cinco plántulas entre columnas, dando un total de 30 plántulas.

#### **4.9.3. Preparación de las plántulas injertadas**

A los 30 días de la injertación (variedad Topaz) en el porta injerto Natal Brier, con el fin de fortalecer el nuevo huésped, se eliminó el follaje y chupones. Posteriormente se procedió a retirar el plástico que cubrió el injerto, para luego suministrarlos fertilizantes químicos y orgánicos.

#### **4.9.4. Fertilización**

Para un buen manejo de plantines es recomendable una fertilización balanceada pero rica en N, K y Ca, con adición de microelementos principalmente (Zn, Fe, Mg y Mn), para favorecer un mayor crecimiento y generar una mejor reserva nutricional en los tallos. Los fertilizantes químicos que se suministraron fueron: Nitrato de amonio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), en dosis de 2,27 g/l., Nitrato de potasio 1,6g/l de ( $\text{KNO}_3$ ), Fosfato mono amónico ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ) 1,5 g/l., Sulfato de magnesio ( $\text{MgSO}_4$ ). 1.1 g/l. Esta formulación disuelta en 200 litros de agua se aplicó directamente a cada uno de los plantines mediante un riego proporcional. La formulación y suministración se realizó al inicio del ensayo y luego con frecuencia de 10 días. También se suministró materia orgánica preparada al 100% (Biol), de donde se preparó una solución con el 20% en, 200 litros de agua enriquecida con Kristalón verde (fórmula equilibrada para inicio y mantenimiento del cultivo que constituyen micro elementos), en dosis de 5 g/l. Esta aplicación y suministración se efectuaron a los 25 días de haber descubierto el plástico del injerto la siguiente aplicación se repitió con frecuencia de 25 días.

#### **4.9.5. Adquisición de Vitazyme**

El bioestimulante orgánico Vitazyme, se adquirió de una empresa de agroquímicos, el mismo que fue aplicado según las dosis y frecuencias que correspondieron a cada tratamiento.



#### **4.9.6. Aplicación de tratamientos**

La aplicación de Vitazyme en las dosis y frecuencias planteadas para el ensayo, se hicieron con bomba de mochila, rociando el follaje de los plantines expuestos dentro de la parcela, (cubriendo con plástico el área de influencia de cada parcela, para evitar que el producto llegue a otras parcelas), en horas de la mañana. Para los tratamientos de la frecuencia de cada 15 días se efectuaron cuatro aplicaciones (al primer día y a los 15, 30 y 45 días del inicio del ensayo). Para los tratamientos de la frecuencia de cada 30 días se efectuaron dos aplicaciones (al primer día y a los 30 días del inicio del ensayo) y para los tratamientos de la frecuencia de cada 45 días se efectuaron en total dos aplicaciones (al primer día y a los 45 días del inicio del ensayo). El tratamiento testigo no recibió aplicación de bioestimulante.

#### **4.9.7. Controles fitosanitarios**

El suministro de fungicidas y plaguicidas se realizaron de manera preventiva, con una frecuencia de 10 días, previniendo la presencia de Mildiu vellosos (*Peronospora sparsa*), Oídio (*Sphaerotheca pannosa*), Moho gris o Botrytis (*Botrytis cinérea*) y Roya (*Phragmidium mucronatum*). Las aplicaciones se efectuaron con bomba de mochila. Para prevenir Mildiu vellosos se utilizó Corbat WP (Mancozeb + Dimethomorph) en dosis de 2.5 g/l. Para prevenir Oidio se aplicó Nimrod 25 EC (Bupirimato: 5-butil-2-etilamino-6-metilpirimidin-4-il dimetilsulfamato) en dosis de 1,5 cc/l. Para prevenir Botrytis Derosal 500 D (Carbendazim) en dosis de 0.7 cc/l. Para prevenir la presencia de plagas (Trips *Frankliniella occidentalis*, pulgón verde *Macrosiphum rosae*, araña roja *Tetranychus urticae*, mosca *Dasineurar hodophaga*), se aplicó Vertimec 018 EC (Abamectina) en dosis de 0,7 cc/l y Trofeo75 PS (Acefato), en dosis de 0.8 g/l.

#### **4.9.8. Riegos**

Los riegos se realizaron con la ayuda de una bomba succionadora de agua, instalada a una manguera de  $\frac{3}{4}$  y una ducha regadera, para dotar de un riego uniforme; manteniendo frecuencias de dos veces por semana, conservando los plantines de cada parcela a capacidad de campo.

#### **4.9.9. Podas**

Las podas constituyeron en la eliminación de chupones (se trabajó con material vegetativo castrado es decir se realizó el desyeme a los patrones en el momento inicial del enraizamiento, para evitar competencias entre el injerto y el patrón.

#### **4.9.10. Deshierbas**

Las deshierbas se realizaron manualmente por tres ocasiones, considerando la eliminación de las malezas presentes en cada una de las fundas que contenía el plantín, así como también los bordes y caminos.

#### **4.9.11. Cosecha de plantines**

Los plantines estuvieron listos para ser comercializados una vez que alcanzaron su desarrollo de todos sus órganos de reproducción considerando a esto como la etapa de (raya color) siendo esto a los 68 días, tomando en cuenta desde el primer día en que se descubrió el plástico al injerto.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 5.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN

##### 5.1.1. Porcentaje de injertos con formación de callo

Los resultados obtenidos en los análisis de variancias al evaluar el porcentaje de injertos con formación de callo, al inicio del ensayo, como al finalizar el mismos (60 días desde que se retiró la envoltura del injerto), permitieron observar que, no existieron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos en las dos lecturas. El factor dosis de Vitazyme no reportó significación, como también el factor frecuencias de aplicación y la interacción entre los dos factores. El testigo no se diferenció del resto de tratamientos (tabla 2). El porcentaje de injertos con formación de callo promedio general fue de 7,23% al inicio del ensayo y 8,00% a los 60 días, cuyos valores registrados en el campo se encuentran en los anexos 1 y 2, respectivamente. Las repeticiones fueron no significativas, indicando que las respuestas fueron similares entre los bloques; y, el coeficiente de variación fue de 17,52% y 17,36%, para cada lectura, en su orden, cuya magnitud confiere adecuada confiabilidad a los resultados encontrados.

**TABLA 2. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA PORCENTAJE DE INJERTOS CON FORMACIÓN DE CALLO AL INICIO Y A LOS 60 DÍAS**

Fuente de Variación	Grados de libertad	Al inicio		A los 60 días	
		Cuadrados medios	Valor de F	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	0,36	0,23 ns	1,11	0,57 ns
Tratamientos	9	1,84	1,15 ns	4,76	2,46 ns
Dosis (D)	2	0,41	0,26 ns	1,22	0,63 ns
Frecuencias (F)	2	1,64	1,03 ns	3,67	1,90 ns
D x F	4	2,87,	0,64 ns	4,77	2,51 ns
Testigo versus resto	1	1,03	0,64 ns	4,92	3,07 ns
Error exp.	18	1,60		1,93	
Total	29				

Coeficiente de variación = 17,52%      17,36%

ns = no significativo

La evaluación estadística del porcentaje de injertos con formación de callo, permitió observar que, no existieron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, como entre dosis de Vitazyme, entre frecuencias de aplicación, como también entre el testigo versus resto de tratamientos, por lo que el porcentaje de injertos que presentaron callo, fue prácticamente igual entre los tratamientos; debido posiblemente a que la formación de callo se debe más a las condiciones adecuadas que deben tener las etapas en la formación de la unión del injerto como son: contacto íntimo entre el cambium vascular del patrón y parte aérea, formación de nuevo cambium vascular y formación de nuevo tejido vascular floema y xilema, que al efecto del bioestimulante aplicado en estas primeras etapas de desarrollo de los plantines.

### **5.1.2. Porcentaje de injertos brotados**

Los resultados obtenidos en el análisis de variancia en la evaluación del porcentaje de injertos brotados (cuyas yemas iniciaron el crecimiento del nuevo brote), medido a los 15 días del inicio del ensayo, permitieron observar que no existieron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. El factor dosis de Vitazyme reportó ausencia de significación; así como también el factor frecuencias de aplicación y la interacción de los dos factores. El testigo no se diferenció del resto de tratamientos (tabla 3). El porcentaje de injertos brotados promedio general del ensayo fue de 86,89%, cuyos valores registrados en el campo se encuentran en el anexo 3. Las repeticiones fueron no significativas, indicando que las respuestas fueron similares entre los bloques; y, el coeficiente de variación fue de 3,31%, cuya magnitud confiere una adecuada confiabilidad a los resultados encontrados.

Los valores observados en el porcentaje de injertos brotados, en la producción de plantines de rosa var, Topaz, permitieron apreciar que, no existieron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, como entre dosis de Vitazyme, frecuencias de aplicación, como también entre el testigo versus resto de tratamientos, indicando que los porcentajes de injertos brotados fueron prácticamente igual entre los tratamientos, con promedio general de 86,89%, hasta los 15 días del inicio del ensayo, debido posiblemente a que, el prendimiento de los injertos, se debe más a las condiciones adecuadas de manejo que se debe tener al momento de injertar, como son: temperatura diurna adecuada, portainjerto en buenas condiciones, vigor del

portainjertos, yemas frescas, cortes superficiales, que al efecto del bioestimulante, el cual si produjo diferencias en el resto de variables analizadas.

**TABLA 3. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA PORCENTAJE DE INJERTOS BROTADOS**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Valor de F</b>
Repeticiones	2	0,74	0,37	0,05 ns
Tratamientos	9	80,17	0,91	1,15 ns
Dosis (D)	2	10,73	5,37	0,69 ns
Frecuencias (F)	2	5,77	2,89	0,37 ns
D x F	4	21,45	5,36	0,69 ns
Testigo versus resto	1	42,22	32,22	4,14 ns
Error exp.	18	140,03	7,78	
Total	29	220,94		

Coefficiente de variación: 3,21%  
ns = no significativo

### **5.1.3. Longitud del brote**

El análisis de variancia del crecimiento en longitud del brote, demostró que existieron diferencias significativas a nivel del 1% entre tratamientos. La comparación entre dosis de Vitazyme fue significativa a nivel del 1%, con tendencia lineal altamente significativa; mientras que, las frecuencias de aplicación fueron no significativas, como también la interacción de los dos factores; en tanto que, el testigo se diferenció del resto de tratamientos a nivel del 1% (tabla 4). La longitud del brote promedio general fue de 22,39 cm, cuyos valores registrados en el campo se indican en el anexo 4. Las repeticiones fueron no significativas, indicando que las respuestas fueron similares entre los bloques; y, el coeficiente de variación fue de 4,75%, cuya magnitud otorga una adecuada confiabilidad a los resultados reportados.

El mayor crecimiento en longitud del brote a los 60 días del inicio del ensayo, se observó en el tratamiento conformado por la dosis de 2,0 cc/l de Vitazyme, aplicado cada 15 días (D3F1), al ubicarse este valor en el primer rango en la prueba de Significación de Tukey al 5% (tabla5), con promedio de 24,82 cm. Le siguen varios tratamientos que compartieron el primer rango con el segundo, tercer y cuarto rango,

con promedios que van desde 24,49 cm hasta 21,88 cm; en tanto que, el resto de tratamientos se ubicaron en rangos inferiores, encontrando en el último lugar, con el menor crecimiento en longitud del brote, al testigo (T), con promedio de 19,32 cm, al ubicarse en el cuarto rango y último lugar en la prueba.

**TABLA 4. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LONGITUD DEL BROTE**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor de F</b>
Repeticiones	2	1,19	0,60	0,53 ns
Tratamientos	9	76,76	8,53	7,53 **
Dosis (D)	2	35,51	17,75	15,71 **
Tendencia lineal	1	33,46	33,46	29,54 **
Tendencia cuadrática	1	2,05	2,05	1,81 ns
Frecuencias (F)	2	5,65	2,83	2,50 ns
D x F	4	4,25	1,06	0,94 ns
Testigo versus resto	1	31,35	31,35	27,68 **
Error exp.	18	20,39	1,13	
Total	29	98,34		

Coefficiente de variación: 4, 75%

ns = no significativo

\*\* = significativo al 1%

**TABLA 5. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE LONGITUD DEL BROTE**

<b>Tratamientos</b>		<b>Promedios (cm) y rangos</b>	
<b>No.</b>	<b>Símbolo</b>		
7	D3F1	24,82	a
8	D3F2	24,49	ab
9	D3F3	23,55	Abc
4	D2F1	23,17	Abc
2	D1F2	22,43	abcd
6	D2F3	21,97	abcd
5	D2F2	21,88	abcd
1	D1F1	21,48	bcd
3	D1F3	20,77	cd
10	T	19,32	d

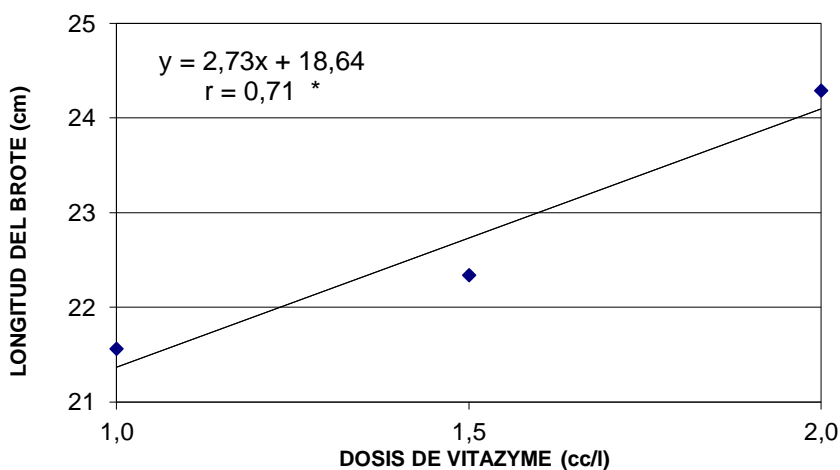
Los plantines que recibieron aplicación de Vitazyme en la dosis de 2,0 cc/l (D3), en general reportaron mayor crecimiento en longitud del brote, con promedio de 24,29 cm, al ubicarse en el primer rango en la prueba de Tukey al 5% para el factor dosis de Vitazyme (tabla 6); mientras que, los tratamientos de la dosis de 1,5 cc/l (D2) y de los tratamientos de la dosis de 1,0 cc/l (D1), compartieron el segundo rango, al experimentar menor crecimiento en longitud del brote, con promedios de 22,34 cm y 21,56 cm, respectivamente, ubicados en el segundo rango y los dos últimos lugares en la prueba.

**TABLA 6. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS DE VITAZYME EN LA VARIABLE LONGITUD DEL BROTE**

Dosis de Vitazyme	Promedios (cm) y rangos	
2,0 cc/l D3	24,29	a
1,5 cc/l D2	22,34	b
1,0 cc/l D1	21,56	b

En la figura 3, se representa la regresión lineal para dosis de Vitazyme versus el crecimiento en longitud del brote, en donde la tendencia lineal positiva de la recta, indica que, la longitud del brote fue mayor, conforme los plantines recibieron mayores dosis de Vitazyme, encontrando los mejores resultados en los tratamientos de la dosis de 2,0 cc/l (D3), con mayor crecimiento en longitud del brote, con correlación lineal significativa de 0,71 \*.

**FIGURA 3. Regresión lineal para dosis de Vitazyme con respecto a crecimiento en longitud del brote**



La longitud del brote obtenido en plantines sometidos a la aplicación de dosis y frecuencias de aplicación de Vitazyme, permiten deducir que, las dosis evaluadas influenciaron significativamente en el crecimiento y desarrollo del brote, superando significativamente a lo obtenido en el testigo. Los mejores resultados se alcanzaron con la aplicación de Vitazyme en dosis de 2,0 cc/l (D3), cuya longitud del brote superó en promedio de 2,73 cm, que los tratamientos de la dosis de 1,0 cc/l; lo que permite inferir que, la dosis de Vitazyme de 2,0 cc/l, es el tratamiento apropiado, con el cual los plantines encontraron las condiciones adecuadas para su desarrollo, prosperando mejor, lo que es beneficioso, obteniéndose brotes de mayor longitud. Es posible que haya sucedido lo manifestado por el Vademécum Agrícola (2008), que Vitazyme activa o dispara la cascada enzimática de la planta, potencializando su actividad fisiológica en forma natural, logrando aumentar la fotosíntesis, por ende más carbón del aire se fija en los tejidos de la planta. Los compuestos ricos en energía producidos en las hojas mediante este vigoroso mecanismo se traslada al sistema radicular y hacia el suelo, donde billones de bacterias, algas hongos, protozoarios y otros organismos se alimentan de esta energía. A su vez los organismos liberan minerales y estimulantes de crecimiento para que sean tomados por la planta, creando una hermosa simbiosis y actividad de la vida en el suelo. se reduce el estrés de las plantas, eliminando las limitaciones del crecimiento y el rendimiento, obteniéndose consecuentemente mejor crecimiento y desarrollo de los plantines, con favorable crecimiento de los nuevos brotes.

#### **5.1.4. Diámetro del brote**

La evaluación estadística del crecimiento en diámetro del brote, permitió destacar que existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos. La comparación entre dosis de Vitazyme fue altamente significativa, con tendencia lineal a nivel del 1%. Las frecuencias de aplicación fueron significativas a nivel del 24.29 %, con tendencia lineal altamente significativa. La interacción entre los dos factores se diferenció estadísticamente a nivel del 1%, en tanto que, el testigo se diferenció del resto de tratamientos a nivel del 1% (tabla 7). El diámetro del brote promedio general fue de 0,62 cm, valores que se registran en el anexos 5. Las repeticiones fueron no significativas, indicando que las respuestas fueron similares entre los bloques; y, el coeficiente de variación fue de 9,21%, cuya magnitud dota de una adecuada confiabilidad a los resultados encontrados.



**TABLA 7. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA DIÁMETRO DEL BROTE**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>Valor de F</b>
Repeticiones	2	0,01	0,0043	1,34 ns
Tratamientos	9	0,20	0,02	6,72 **
Dosis (D)	2	0,05	0,02	6,25 **
Tendencia lineal	1	0,05	0,05	13,97 **
Tendencia cuadrática	1	0,0046	0,0046	1,44 ns
Frecuencias (F)	2	0,03	0,01	3,13 *
Tendencia lineal	1	0,03	0,03	8,45 **
Tendencia cuadrática	1	0,00019	0,00019	0,06 ns
D x F	4	0,07	0,02	6,25 **
Testigo versus resto	1	0,05	0,05	14,08 **
Error exp.	18	0,06	0,0032	
Total	29	0,26		

Coefficiente de variación: 9,21%

ns = no significativo

\* = significativo al 5%

\*\* = significativo al 1%

El crecimiento en diámetro del brote fue mayor en el tratamiento conformado por la dosis de 2,0 cc/l de Vitazyme, aplicado cada 15 días (D3F1), con promedio de 0,77 cm, ubicado en el primer rango en la prueba de significación de Tukey al 5% (tabla8). Le siguen varios tratamientos que compartieron el primer rango con el segundo y tercer rangos, con valores que van desde 0,70 cm hasta 0,63 cm; mientras que, el resto de tratamientos se ubicaron en rangos inferiores, observándose en el último lugar, con el menor crecimiento en diámetro del brote a los tratamientos (D1F1) (dosis de 1,0 cc/l de Vitazyme, aplicado cada 15 días), (D2F3) (dosis de 1,5 cc/l de Vitazyme, aplicado cada 45 días) y al testigo (T), con promedios de 0,53cm, 0,53 cm y 0,50cm, para cada tratamiento, respectivamente, al compartir el tercer rango y los tres último lugares en la prueba.

**TABLA 8. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO DEL BROTE**

Tratamientos		Promedios (cm) y rangos	
No.	Símbolo		
7	D3F1	0,77	a
4	D2F1	0,70	ab
8	D3F2	0,70	ab
3	D1F3	0,63	abc
9	D3F3	0,60	bc
2	D1F2	0,60	bc
5	D2F2	0,60	bc
1	D1F1	0,53	c
6	D2F3	0,53	c
10	T	0,50	c

El mayor crecimiento en diámetro del brote, reportaron los plantines que recibieron aplicación de Vitazyme en la dosis de 2,0 cc/l (D3), con promedio de 0,69 cm, al ubicarse en el primer rango en la prueba de Tukey al 5% para el factor dosis de Vitazyme (tabla 9); en tanto que, los tratamientos de la dosis de 1,5 cc/l (D2) y de los tratamientos de la dosis de 1,0 cc/l (D1), compartieron el segundo rango, al experimentar menor crecimiento en diámetro del brote, al ubicados en el segundo rango y los dos últimos lugares en la prueba, con promedios de 0,61 cm y 0,59 cm, respectivamente.

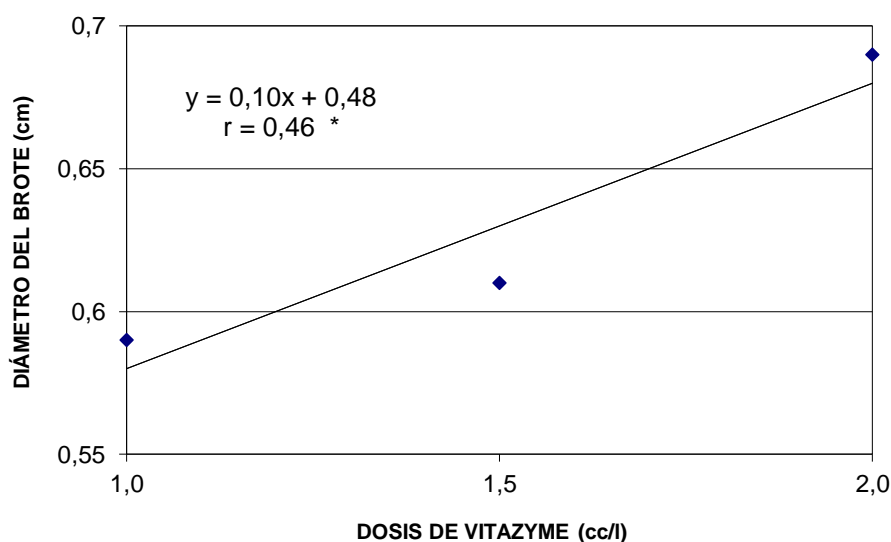
**TABLA 9. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS DE VITAZYME EN LA VARIABLE DIÁMETRO DEL BROTE**

Dosis de Vitazyme	Promedios (cm) y rangos	
2,0 cc/l D3	0,69	a
1,5 cc/l D2	0,61	b
1,0 cc/l D1	0,59	b

Mediante la figura 4, se representa la regresión lineal para dosis de Vitazyme versus el crecimiento en diámetro del brote, en donde la tendencia lineal positiva de la recta, muestra que, el diámetro del brote fue significativamente mayor, conforme los

plantines recibieron mayores dosis de Vitazyme, ubicando los mejores resultados en los tratamientos de la dosis de 2,0 cc/l (D3), con el mejor crecimiento en diámetro, con correlación lineal significativa de 0,46 \*.

**FIGURA 4. Regresión lineal para dosis de Vitazyme con respecto a crecimiento en diámetro del brote**



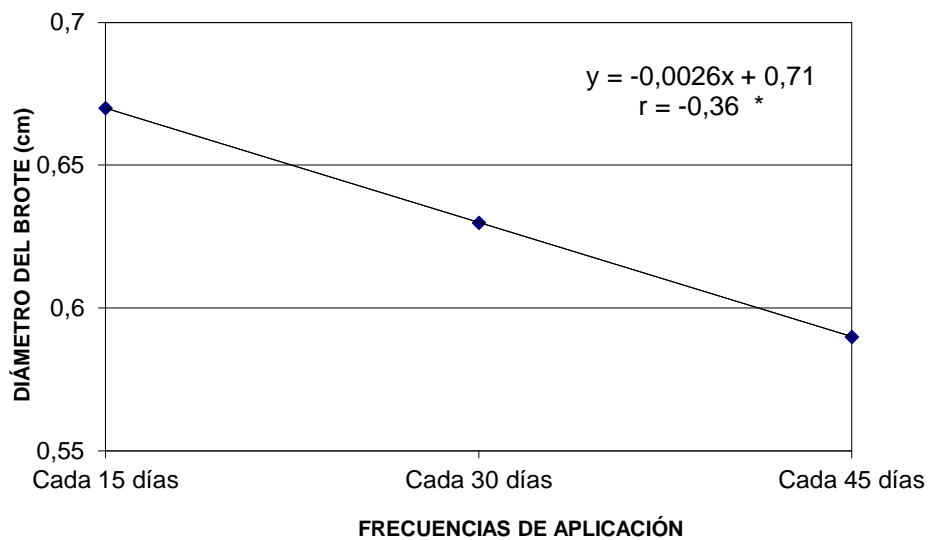
En cuanto a frecuencias de aplicación, se registró que, el crecimiento en diámetro del brote fue significativamente mayor, en los plantines que recibieron aplicación de Vitazyme con la frecuencia de cada 15 días (F1), al ubicarse en el primer rango, con promedio de 0,67 cm, en la prueba de Tukey al 5% para el factor frecuencias de aplicación (tabla 10); seguido de los tratamientos de la frecuencia de aplicación de cada 30 días (F2), que compartieron el primero y segundo rangos, con promedio de 0,63 cm; en tanto que, los tratamientos de la frecuencia de cada 45 días (F3), experimentaron el menor crecimiento en diámetro del brote, al ubicarse en el segundo rango y último lugar en la prueba, con promedio de 0,59 cm.

**TABLA 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN LA VARIABLE DIÁMETRO DEL BROTE**

Frecuencias de aplicación	Promedios (cm) y rangos
Cada 15 días F1	0,67 a
Cada 30 días F2	0,63 b
Cada 45 días F3	0,59 b

Gráficamente, mediante la figura 5, se ilustra la regresión lineal entre frecuencias de aplicación de Vitazyme versus el crecimiento en diámetro del brote, en donde la tendencia lineal negativa de la recta, registra que, el diámetro del brote fue significativamente mayor, conforme los plantines recibieron el bioestimulante orgánico con mayor frecuencia, encontrando los mejores resultados en los tratamientos de la frecuencia de cada 15 días (F1), con correlación lineal significativa de  $-0,36^*$ .

**FIGURA 5. Regresión lineal para frecuencias de aplicación de Vitazyme con respecto a crecimiento en diámetro del brote**



Con respecto a la interacción dosis de Vitazyme por frecuencias de aplicación, en el crecimiento del diámetro del brote, se observó que, el mayor crecimiento se alcanzó en la interacción conformada por la dosis de 2,0 cc/l de Vitazyme, aplicado cada 15 días (D3F1), con promedio de 0,77 cm, ubicado en el primer rango en la prueba de significación de Tukey al 5% (tabla11). Le siguen varias interacciones que compartieron el primero y segundo rangos, con valores que van desde 0,70 cm hasta 0,60 cm; mientras que, el resto de interacciones se ubicaron en rangos inferiores, observándose en el último rango, con el menor crecimiento en diámetro del brote a las interacciones (D2F3) (dosis de 1,5 cc/l de Vitazyme, aplicado cada 45 días) y (D1F1) (dosis de 1,0 cc/l de Vitazyme, aplicado cada 15 días), con promedio compartido de 0,53cm, respectivamente, al ubicarse en los dos últimos lugares en la prueba.

**TABLA 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN DOSIS POR FRECUENCIAS EN LA VARIABLE DIÁMETRO DEL BROTE**

Interacción D x F	Promedios (cm) y rangos	
D3F1	0,77	a
D2F1	0,70	ab
D3F2	0,70	ab
D1F3	0,63	ab
D3F3	0,60	ab
D1F2	0,60	ab
D2F2	0,60	ab
D2F3	0,53	b
D1F1	0,53	b

Los resultados obtenidos permiten deducir que, la aplicación de Vitazyme como bioestimulante en la producción de plantines de rosa var. Topaz, produjo buenos resultados, por cuanto se alcanzaron mayores diámetros del brote que lo reportado por el testigo. En este sentido, los mejores resultados se obtuvieron con la aplicación de Vitazyme en la dosis de 2,0 cc/l (D3), cuyos tratamientos incrementaron el diámetro del brote en promedio de 0,10 cm, que lo observado en los tratamientos de la dosis de 1 cc/l (D1). Igualmente, con la aplicación de Vitazyme con la frecuencia de cada 15 días (F1), se alcanzaron los mejores resultados, al incrementarse el diámetro del brote en promedio de 0,08 cm, que los tratamientos de la frecuencia de cada 45 días (F3); lo que permite inferir que, la aplicación de Vitazyme en dosis de 2,0 cc/l, cada 15 días, el tratamiento adecuado para mejorar el crecimiento y desarrollo de los plantines, lo que optimizará la producción de plántulas. Es posible que haya sucedido lo manifestado por Agroquímica (2015), que los bioestimulantes promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas, mejorando su metabolismo. De esta manera, los vegetales se desarrollan de forma que puedan hacerse más resistentes ante condiciones adversas como el estrés hídrico o el ataque de alguna plaga o enfermedad, por lo que se obtuvieron plantines con mejor crecimiento y desarrollo, lo que es sinónimo de mayor calidad.

### 5.1.5. Número de hojas

El número de hojas registrado en cada plantín, permitió deducir que la aplicación de Vitazyme influenció en el desarrollo de nuevas hojas, al encontrar diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos. La comparación entre dosis de Vitazyme igualmente fue altamente significativa, con tendencia lineal a nivel del 1%; observándose así mismo que, las frecuencias de aplicación fueron significativas a nivel del 1%, con tendencia lineal a nivel del 1% y tendencia cuadrática a nivel del 5%. La interacción entre los dos factores no se diferenció estadísticamente; en tanto que, el testigo se diferenció del resto de tratamientos a nivel del 1% (tabla 12). El número de hojas por plantin promedio general fue de 10,26 hojas, valores que se registran en el anexo 6. Las repeticiones fueron no significativas, indicando que las respuestas fueron similares entre los bloques; y, el coeficiente de variación fue de 4,23%, cuya magnitud dota de apropiada confiabilidad a los resultados reportados.

**TABLA 12. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA NÚMERO DE HOJAS**

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	0,49	0,25	1,31 ns
Tratamientos	9	22,73	2,53	13,40 **
Dosis (D)	2	10,87	5,44	28,63 **
Tendencia lineal	1	10,43	10,43	55,32 **
Tendencia cuadrática	1	0,44	0,44	2,36 ns
Frecuencias (F)	2	4,63	2,32	12,21 **
Tendencia lineal	1	3,65	3,65	19,34 **
Tendencia cuadrática	1	0,99	0,99	5,24 *
D x F	4	1,65	0,41	2,16 ns
Testigo versus resto	1	5,58	5,58	29,58 **
Error exp.	18	3,39	0,19	
Total	29	26,61		

Coeficiente de variación: 4, 23%

ns = no significativo

\* = significativo al 5%

\*\* = significativo al 1%

El número de hojas por plantín fue significativamente mayor en el tratamiento conformado por la dosis de 2,0 cc/l de Vitazyme, aplicado cada 15 días (D3F1), con promedio de 12,07 hojas, al ubicarse en el primer rango en la prueba de significación

de Tukey al 5% (tabla 13). Le sigue el tratamiento (D3F3) (dosis de 2,0 cc/l de Vitazyme, aplicado cada 45 días), que compartió el primero y segundo rangos, con promedio de 11,0 hojas. El resto de tratamientos se ubicaron en rangos inferiores, observándose en el último lugar, con el menor número de hojas por plantín al testigo (T), con promedio de 8,97 hojas, ubicados en el último rango y último lugar.

**TABLA 13. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE HOJAS**

Tratamientos		Promedios y rangos	
No.	Símbolo		
7	D3F1	12,07	a
9	D3F3	11,00	ab
8	D3F2	10,70	bc
4	D2F1	10,53	bcd
5	D2F2	10,43	bcd
1	D1F1	10,37	bcd
6	D2F3	9,70	cde
3	D1F3	9,57	cde
2	D1F2	9,27	de
10	T	8,97	e

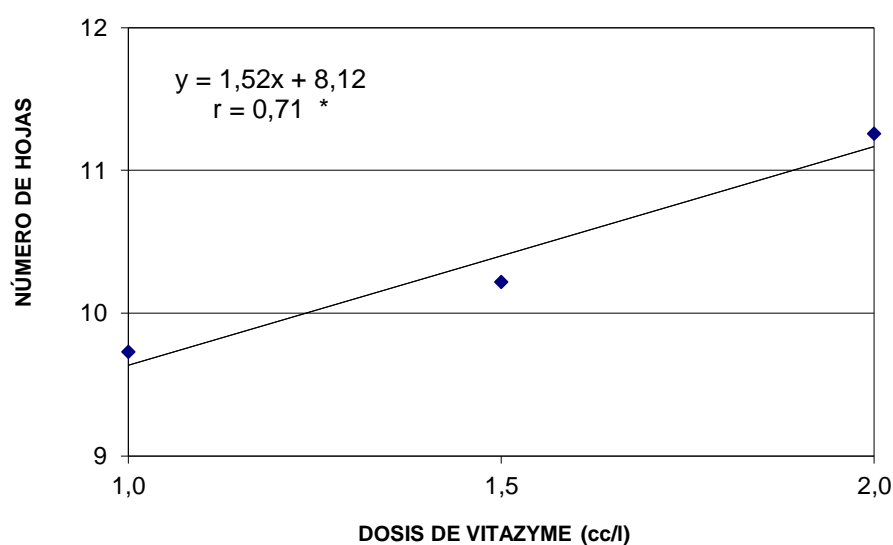
El número de hojas fue significativamente mayor, en los plantines que recibieron aplicación de Vitazyme en la dosis de 2,0 cc/l (D3), al ubicarse en el primer rango, con promedio de 11,26 hojas, en la prueba de Tukey al 5% para el factor dosis de Vitazyme (tabla 14); mientras que, los tratamientos de la dosis de 1,5 cc/l (D2) y los tratamientos de la dosis de 1,0 cc/l (D1), compartieron el segundo rango, al experimentar menor número de hojas por plantín, ubicados en el segundo rango y en los dos últimos lugares en la prueba, con promedios de 10,22 cm y 9,73 cm, respectivamente.

Gráficamente, mediante la figura 6, se ilustra la regresión lineal para dosis de Vitazyme versus el número de hojas por plantín, en donde la tendencia lineal positiva de la recta, registra que, el número de hojas fue significativamente mayor, conforme los plantines recibieron mayores dosis de Vitazyme, encontrando los mejores resultados en los tratamientos de la dosis de 2,0 cc/l (D3), con mayor número de hojas, con correlación lineal significativa de 0,71 \*.

**TABLA 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS DE VITAZYME EN LA VARIABLE NÚMERO DE HOJAS**

Dosis de Vitazyme	Promedios y rangos
2,0 cc/l D3	11,26 a
1,5 cc/l D2	10,22 b
1,0 cc/l D1	9,73 b

**FIGURA 6. Regresión lineal para dosis de Vitazyme con respecto a número de hojas**



En relación al factor frecuencias de aplicación, se estableció que, el número de hojas fue significativamente mayor, en los plantines que recibieron aplicación de Vitazyme con la frecuencia de cada 15 días (F1), al ubicarse este valor en el primer rango, con promedio de 10,99 hojas, en la prueba de Tukey al 5% para el factor frecuencias de aplicación (tabla 15); mientras que, los tratamientos de la frecuencia de aplicación de cada 30 días (F2) y los tratamientos de la frecuencia de cada 45 días (F3), experimentaron menor desarrollo de hojas, al compartir el segundo rango y ubicarse en los dos últimos lugares en la prueba, con promedios de 10,13 y 10,09 hojas, respectivamente.

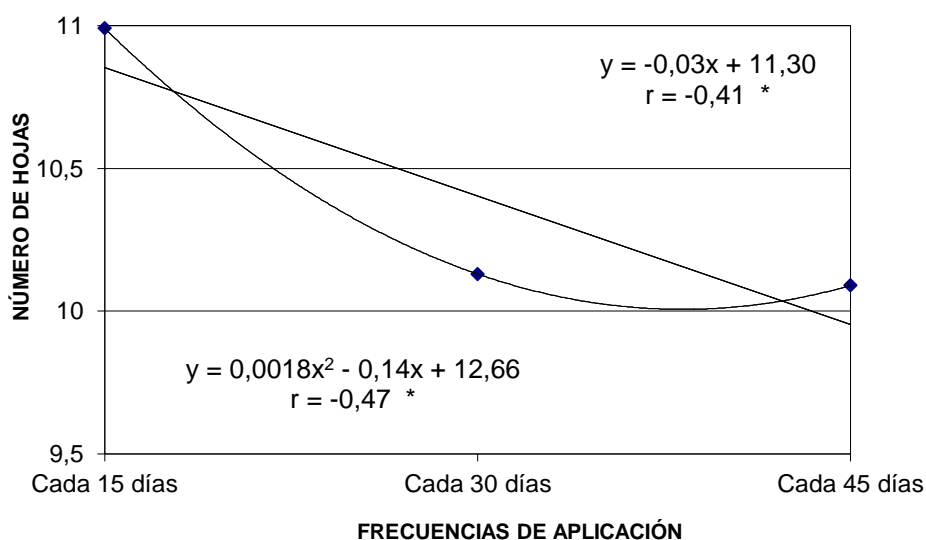


**TABLA 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA FRECUENCIAS DE APLICACIÓN EN LA VARIABLE NÚMERO DE HOJAS**

Frecuencias de aplicación	Promedios y rangos	
Cada 15 días F1	10,99	a
Cada 30 días F2	10,13	b
Cada 45 días F3	10,09	b

La figura 7, grafica la regresión lineal y cuadrática entre frecuencias de aplicación de Vitazyme versus el número de hojas por plantín, en donde la tendencia lineal negativa de la recta y de la parábola, registra que, el número de hojas fue significativamente mayor, conforme los plantines recibieron el bioestimulante orgánico con mayor frecuencia, encontrando los mejores resultados en los tratamientos de la frecuencia de cada 15 días (F1), con correlación lineal significativa de  $-0,41 *$  y cuadrática significativa de  $-0,47 *$ .

**FIGURA 7. Regresión lineal y cuadrática para frecuencias de aplicación de Vitazyme con respecto a número de hojas**



Evaluando los resultados del número de hojas por brote, permiten afirmar que, la aplicación de las dosis y frecuencias de Vitazyme, influenció favorablemente en el desarrollo de las hojas, por cuanto se alcanzaron mejores resultados que lo obtenido en el testigo. Los mejores resultados se alcanzaron con la aplicación de Vitazyme en

dosis de 2,0 cc/l (D3), cuyos tratamientos incrementaron el número de hojas en promedio de 1,53 hojas, que lo observado en los tratamientos de la dosis de 1,0 cc/l (D1). Así mismo, con la aplicación de Vitazyme en la frecuencia de cada 15 días (F1), se alcanzaron los mejores resultados, al incrementar el número de hojas en promedio de 0,90 hojas, que los tratamientos de la frecuencia de cada 45 días (F3); por lo que es posible inferir que, la aplicación de Vitazyme en dosis de 2,0 cc/l cada 15 días, es el tratamiento adecuado para mejorar el desarrollo de las hojas, obteniendo consecuentemente plántulas más desarrolladas con brotes de mejor calidad. En este sentido, Bietti y Orlando (2003), mencionan que los bioestimulantes son aquellos productos capaces de incrementar el desarrollo, la producción y crecimiento de los vegetales. Son sustancias que a pesar de no ser un nutriente, pesticida, o un regulador de crecimiento, al ser aplicado en cantidades pequeñas genera un impacto positivo en la germinación, desarrollo, crecimiento vegetativo, floración, cuajado y desarrollo de frutos, lo que se consiguió con la aplicación de la dosis alta de Vitazyme, mejorando la producción de plantines de rosa, siendo estas de mejor calidad.

#### **5.1.6. Diámetro ecuatorial del botón floral**

La evaluación del crecimiento en diámetro ecuatorial del botón floral, tanto a los 60 días (etapa de garbanzo) y a los 68 días del inicio del ensayo (punto de venta), permitió destacar que existieron diferencias significativas entre tratamientos. La comparación entre dosis de Vitazyme igualmente fue significativa, con tendencia lineal altamente significativa; encontrando así mismo que, las frecuencias de aplicación fueron no significativas. La interacción entre los dos factores no se diferenció estadísticamente, en tanto que, el testigo se diferenció del resto de tratamientos a nivel del 5% (tabla 16). El diámetro ecuatorial del botón floral promedio general después de haber medido con la ayuda de un calibrador pie de Rey fue de 3,55 cm a los 60 días y 7,14 cm a los 68 días, valores que se registran en los anexo 7 y 8, respectivamente. Las repeticiones fueron no significativas, indicando que las respuestas fueron similares entre los bloques; y, el coeficiente de variación fue de 8,85% y 7,83%, para cada lectura, en su orden, cuyas magnitudes dotan de una adecuada confiabilidad a los resultados encontrados.

**TABLA 16. ANÁLISIS DE VARIANCA PARA DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BOTÓN FLORAL A LOS 60 Y 68 DÍAS**

Fuente de Variación	Grados de libertad	A los 60 días		A los 68 días	
		Cuadrados medios	Valor de F	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	0,17	1,72 ns	0,03	0,10 ns
Tratamientos	9	0,28	2,83 ns	0,84	2,68 *
Dosis (D)	2	0,47	4,70 *	1,45	4,68 *
Tendencia lineal	1	0,80	8,12 **	2,88	9,22 **
Tendencia cuadrática	1	0,15	1,47 ns	0,02	0,06 ns
Frecuencias (F)	2	0,34	3,40 ns	0,82	2,65 ns
D x F	4	0,05	0,50 ns	0,21	0,68 ns
Testigo versus resto	1	0,69	6,93 *	2,17	6,94 *
Error exp.	18	0,10		0,31	
Total	29				
Coeficiente demvariación =			8,85%		7,83%
ns = no significativo					
* = significativo al 5%					
** = significativo al 1%					

El mayor crecimiento en diámetro ecuatorial del botón floral a los 60 y 68 días, reportaron los plantines que recibieron aplicación de la dosis de 2,0 cc/l de Vitazyme, cada 15 días (D3F1), con promedios de 4,20cm a los 60 días y 8,07 cm a los 68 días, al ubicarse estos dos valores en el primer rango, respectivamente, en la prueba de Tukey al 5% para tratamientos (tabla 17); seguidos de varios tratamientos que compartieron el primero y segundo rangos, con promedios que van desde 3,87 cm hasta 3,30 cm a los 60 días y desde 7,53 cm hasta 6,60 cm a los 68 días; mientras que, el testigo que no recibió aplicación de Vitazyme, reportaron el menor crecimiento en diámetro ecuatorial del botón floral, con promedios de 3,10 cm y 6,33 cm, para cada lectura, en su orden, ubicados en el segundo rango y último lugar en la prueba.

El mayor diámetro ecuatorial del botón floral, a los 60 días y a los 68 días, reportaron los plantines que recibieron aplicación de Vitazyme en la dosis de 2,0 cc/l (D3), al ubicarse en el primer rango, con promedio de 3,87 cm a los 60 días y 7,61 cm a los 68 días, en la prueba de Tukey al 5% para el factor dosis de Vitazyme (tabla 18); seguido de los tratamientos de la dosis de 1,5 cc/l (D2), que compartieron el primero

**TABLA 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BOTÓN FLORAL A LOS 60 Y 68 DÍAS**

Tratamientos		Promedios (cm) y rangos			
No.	Símbolo	A los 60 días		A los 68 días	
7	D3F1	4,20	a	8,07	a
8	D3F2	3,87	ab	7,53	ab
4	D2F1	3,63	ab	7,67	ab
1	D1F1	3,60	ab	7,00	ab
9	D3F3	3,53	ab	7,23	ab
6	D2F3	3,43	ab	7,33	ab
5	D2F2	3,43	ab	6,80	ab
2	D1F2	3,43	ab	6,83	ab
3	D1F3	3,30	ab	6,60	ab
10	T	3,10	b	6,33	b

y segundo rangos, con promedios de 3,50 cm y 7,27 cm, respectivamente, mientras que, los tratamientos de la dosis de 1,0 cc/l (D1), se ubicaron en el segundo rango, al experimentar el menor crecimiento en diámetro ecuatorial del botón floral, con promedios de 3,44 cm y 6,81 cm, para cada lectura, en su orden, ubicados en el segundo rango y último lugar en la prueba.

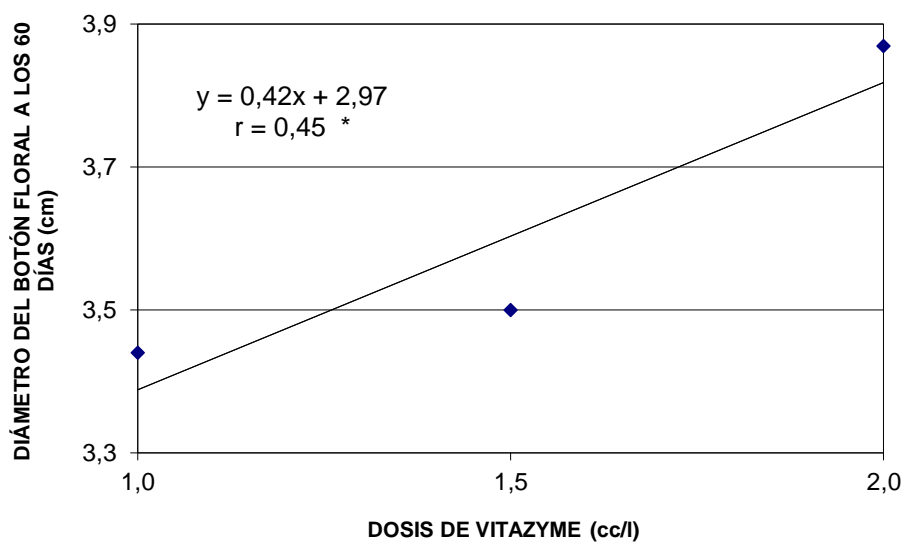
**TABLA 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS DE VITAZYME EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BOTÓN FLORAL A LOS 60 Y 68 DÍAS**

Dosis de Vitazyme	Promedios (cm) y rangos			
	A los 60 días		A los 68 días	
2,0 cc/l D3	3,87	a	7,61	a
1,5 cc/l D2	3,50	ab	7,27	ab
1,0 cc/l D1	3,44	b	6,81	b

En la figura 8, se representa la regresión lineal para dosis de Vitazyme versus el crecimiento en diámetro ecuatorial del botón floral a los 60 días, en donde la tendencia lineal positiva de la recta, indica que, el diámetro del botón floral fue mayor, conforme los plantines recibieron mayores dosis de Vitazyme, ubicándose los mejores resultados

en los tratamientos de la dosis de 2,0 cc/l (D3), que produjo el mayor crecimiento del botón floral, con correlación lineal significativa de 0,45 \*.

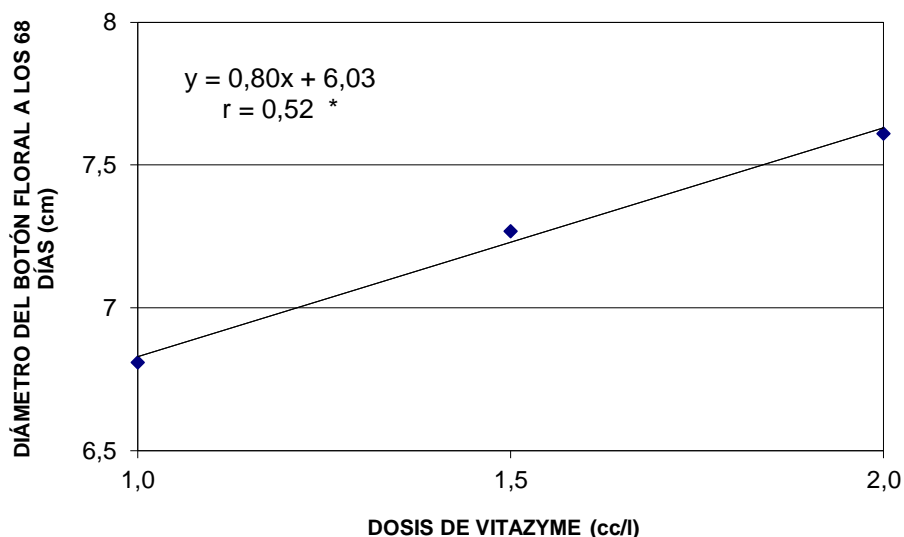
**FIGURA 8. Regresión lineal para dosis de Vitazyme con respecto a diámetro ecuatorial del botón floral a los 60 días**



Gráficamente, mediante la figura 9, se ilustra la regresión lineal entre dosis de Vitazyme versus el crecimiento en diámetro ecuatorial del botón floral a los 68 días, en donde la tendencia lineal positiva de la recta, registra que, el diámetro del botón floral fue mayor, conforme los plantines recibieron mayores dosis de Vitazyme, encontrando los mejores resultados en los tratamientos de la dosis de 2,0 cc/l (D3), que produjo el mayor crecimiento del botón floral, con correlación lineal significativa de 0,52 \*.

El diámetro del botón floral obtenido en plantines de rosa var. Topaz, sometidos a la aplicación de dosis y frecuencias de aplicación del bioestimulante orgánico Vitazyme, permiten deducir que, las dosis evaluadas influenciaron significativamente en el crecimiento y desarrollo del botón floral, superando significativamente a lo obtenido en el testigo. Los mejores resultados se alcanzaron con la aplicación de Vitazyme en dosis de 2,0 cc/l (D3), cuyo diámetro ecuatorial del botón floral superó en promedio de 0,43 cm a los 60 días (etapa garbanzo) y en promedio de 0,80 cm a los 68 días (etapa punto de corte), que los tratamientos de la dosis de 1,0 cc/l; lo que permite inferir que, la dosis de Vitazyme de 2,0 cc/l, es el tratamiento adecuado, con

**FIGURA 9. Regresión lineal para dosis de Vitazyme con respecto a diámetro ecuatorial del botón floral a los 68 días**



el cual los plantines encontraron las condiciones adecuadas para su desarrollo, prosperando mejor, lo que es beneficioso, obteniéndose botones florales de mejor calidad. Es posible que haya sucedido lo manifestado por Ecobiotec (2015), que los bioestimulantes incrementan el número de las bacterias naturales que metabolizan el nitrógeno rindiéndolo disponible para los cultivos; aceleran el proceso de transformación de los elementos orgánicos y minerales no disponibles por las plantas, en elementos directamente asimilables por el sistema radicular. Regeneran la microflora y la microfauna aerobia y anaerobia natural. Favorecen el saneamiento ambiental, mediante la inhibición de los microorganismos patógenos. Transforman los compuestos nitrogenados y fosforados químicamente activos y no asimilables por las plantas, obteniéndose consecuentemente mejor crecimiento y desarrollo de los plantines, con favorable crecimiento de los botones florales.

## 5.2. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para evaluar la rentabilidad de la aplicación de tres dosis en tres frecuencias del bioestimulante Vitazyme, en la producción de plantines de rosa (*Rosa* sp) var. Topaz, se determinaron los costos de producción del ensayo en \$ 247,50 para mano de obra, \$ 378,90 para costos de materiales, dando el total de \$ 626,40. en 53,90 m<sup>2</sup> que constituyó el área de la investigación (tabla 19), considerando entre otros los siguientes valores:

**TABLA 19. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO (Dólares)**

Labores	Mano de obra			Materiales					Costo total \$
	No.	Costo unit. \$	Sub total \$	Nombre	Unid.	Cant.	Costo unit. \$	Sub total \$	
Adquisic. de plántulas	0,5	15	7,50	Plántulas	Unidad	925	0,30	277,50	285,00
Formación de camas	1	15	15,00	Azadilla	día	1	0,03	0,03	15,03
				Pala	día	1	0,03	0,03	0,03
				Rastrillo	día	1	0,03	0,03	0,03
				Estacas	día	6	0,01	0,06	0,06
				Piola	día	1	0,01	0,01	0,01
Preparac. de plántulas	1	15	15,00	Tijera	día	1	0,16	0,16	15,16
				Navaja	día	1	0,06	0,06	0,06
				Guantes	día	1	0,02	0,02	0,02
Fertilización.	1	15	15,00	Bomba de agua	día	1	0,28	0,28	15,28
				Tanque	día	1	0,08	0,08	0,08
				(NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> ),	g	10	0,35	3,50	3,50
				(KNO <sub>3</sub> )	g	5,51	0,80	4,41	4,41
				(NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	g	5,51	0,80	4,41	4,41
				(MgSO <sub>4</sub> )	g	5,51	1,25	6,89	6,89
				Hakaphos	g	6,6	1,50	9,90	9,90
				Biol	l	1	8,00	8,00	8,00
				Kristalon verde	l	1	5,50	5,50	5,50
				Adquisic. de Vitazyme	0,5	15,00	7,50	Vitazyme	cc
Aplicac. de tratamien.	1,5	15,00	22,50	Bomba	día	2	0,27	0,54	23,04
				Plástico	l	0,5	0,01	0,01	0,01
				Eq. de fumigación	día	2	0,27	0,54	0,54
				Calibrador	día	1	0,05	0,05	0,05
				Flexómetro	día	1	0,05	0,05	0,05
Controles fitosanitarios	1,5	15,00	22,50	Corbat. wp.	l	250	0,03	7,50	30,00
				Nimrod 25 Ec	l	125	0,048	6,00	6,00
				Derosal 500 D	l	320	0,033	10,56	10,56
				Vertimec	l	275	0,07	19,25	19,25
				Trofeo. Acefato.	l	100	0,09	9,00	9,00
Riego	1	15	15,00	Ducha regadera	día	1	0,08	0,08	15,08
				Manguera de riego	día	1	0,14	0,14	0,14
Podas	1	15	15,00	Tijera	día	2	0,15	0,30	15,30
				Gabeta	día	1	0,019	0,02	0,02
Deshierbas	2	30	60,00	Espeque	día	2	0,10	0,20	60,20
Cosecha de plantines	3,5	15,00	52,50	Gabetas	día	5		0,00	52,50
Total			247,50					378,90	626,40

La tabla 20, indica los costos de inversión del ensayo desglosados por tratamiento. La variación de los costos está dada básicamente por los diferentes precios de las dosis del bioestimulante y por las distintas frecuencias de aplicación. Los costos de producción se detallan en tres rubros que son: costos de mano de obra, costos de materiales y costos de la aplicación del bioestimulante en los plantines.

**TABLA 20. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO**

Tratamiento	Costo de mano de obra (\$)	Costos de materiales (\$)	Aplicación de Vitazyme (\$)	Costo total (\$)
D1F1	26,25	37,40	0,36	64,01
D1F2	24,38	37,40	0,36	62,14
D1F3	24,38	37,40	0,36	62,14
D2F1	26,25	37,40	0,54	64,19
D2F2	24,38	37,40	0,54	62,32
D2F3	24,38	37,40	0,54	62,32
D3F1	26,25	37,40	0,72	64,38
D3F2	24,38	37,40	0,72	62,50
D3F3	24,38	37,40	0,72	62,50
T	22,50	37,40		59,90

La tabla 21, presenta los ingresos totales del ensayo por tratamiento. El cálculo del rendimiento se obtuvo mediante la venta del total de plantines de cada tratamiento, considerando el precio de un plantin entre \$ 1,0 y \$ 0,80, según la calidad del botón floral, para la época en que se sacó a la venta.

**TABLA 21. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO**

Tratamiento	Número de plantines vendidos	Precio de un plantín \$	Ingreso total \$
D1F1	90,00	0,90	81,00
D1F2	90,00	0,85	76,50
D1F3	90,00	0,85	76,50
D2F1	90,00	0,95	85,50
D2F2	90,00	0,90	81,00
D2F3	90,00	0,90	81,00
D3F1	90,00	1,00	90,00
D3F2	90,00	0,95	85,50
D3F3	90,00	0,95	85,50
T	90,00	0,80	72,00

Con los valores de costos e ingresos por tratamiento se calcularon los beneficios netos actualizados, encontrándose valores positivos en todos los tratamientos, en donde los ingresos superaron a los costos. La actualización de los costos se hizo con la tasa de interés bancaria del 11% anual y considerando los dos meses que duró el ensayo. La relación beneficio costo, presenta valores positivos, encontrando que el tratamiento de la dosis de 2,0 cc/l aplicada cada 15 días (D3F1), alcanzó la mayor relación beneficio



costo de 0,37, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 0,37 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad (tabla 22).

**TABLA 22. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS CON TASA DE INTERÉS AL 11%**

Tratamiento	Ingreso total	Costo total	Factor de actual.	Costo total actual.	Beneficio neto.	RBC
D1F1	81,00	64,01	0,9803	65,30	15,70	0,24
D1F2	76,50	62,14	0,9803	63,39	13,11	0,21
D1F3	76,50	62,14	0,9803	63,39	13,11	0,21
D2F1	85,50	64,19	0,9803	65,48	20,02	0,31
D2F2	81,00	62,32	0,9803	63,57	17,43	0,27
D2F3	81,00	62,32	0,9803	63,57	17,43	0,27
D3F1	90,00	64,38	0,9803	65,67	24,33	0,37
D3F2	85,50	62,50	0,9803	63,76	21,74	0,34
D3F3	85,50	62,50	0,9803	63,76	21,74	0,34
T	72,00	59,90	0,9803	61,11	10,89	0,18

$$\text{Factor de actualización } Fa = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Tasa de interés anual  $i = 11\%$  a Diciembre del 2015

Período  $n =$  dos meses de duración del ensayo

$$\text{RBC} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Costo total actualizado}}$$

### 5.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Los resultados obtenidos en la aplicación de tres dosis y tres frecuencias del bioestimulante orgánico Vitazyme, en la producción de plantines de rosa (*Rosa sp.*) var. Topaz, permiten aceptar la hipótesis alternativa ( $H_a$ ), por cuanto, el empleo de bioestimulante permitió incrementar el crecimiento y desarrollo del nuevo brote, como también de los botones florales, especialmente al utilizar la dosis de 2,0 cc/l con la frecuencia de cada 15 días, con la cual se alcanzaron los mejores resultados, con plantines de mayor vigorosidad y calidad.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS**

#### **6.1. CONCLUSIONES**

Finalizada la investigación “Evaluación del efecto de bioestimulante orgánico en la producción de plantines de rosas (*Rosa* sp.) var. Topaz injertos en vivero en el cantón Patate provincia de Tungurahua”, se llegaron a las siguientes conclusiones:

Con la aplicación del bioestimulante orgánico Vitazyme en dosis de 2,0 cc/l (D2), en la producción de plantines de rosa variedad Topaz, a nivel de vivero, se obtuvieron los mejores resultados, por cuanto los tratamientos que lo recibieron, reportaron plantines con mayor crecimiento en longitud del brote (24,29 cm), como también mejor crecimiento en diámetro del brote (0,69 cm), reportando así mismo mayor número de hojas por brote (11,26); consecuentemente, la producción de botones florales fue mejor con mayor diámetro ecuatorial del botón floral tanto a los a los 60 días (etapa de garbanzo) (3,87 cm), como a los 68 días (etapa de punto de venta) (7,61 cm), por lo que es la dosis adecuada para mejorar el crecimiento y desarrollo de los nuevos brotes, sin afectar al medio ambiente.

En cuanto a frecuencias de aplicación, con la utilización del bioestimulante orgánico Vitazyme, con la frecuencia de 15 días (F1), se alcanzaron los mejores resultados, por cuanto, los tratamientos sometidos a esta condición, reportaron mejor crecimiento y desarrollo de los nuevos brotes, alcanzando el mayor crecimiento en diámetro del brote (0,67 cm) y el mayor número de hojas por brote (10,99), por lo que las plantas, al encontrar mejores condiciones de desarrollo, se desarrollaron mejor, siendo más vigorosas, por lo que influenciaron en la obtención de mejores botones florales; siendo la frecuencia de aplicación apropiada para la aplicación de Vitazyme, por lo que es una alternativa para mejorar la calidad de los plantines, con práctica de agricultura limpia, sin afectación al medio ambiente.

La interacción conformada por la aplicación del fertilizante orgánico Vitazyme en dosis de 2,0 cc/l y con la frecuencias de cada 15 días (D3F1), reportó los mejores resultados en la producción de plantines de rosa, en condiciones de vivero, al obtenerse el mayor diámetro del brote (0,77 cm), permitiendo deducir que, es el mejor

tratamiento para elevar la calidad de los plantines de rosa, siendo una alternativa para evitar la utilización de productos químicos, por lo que no se afecta al medio ambiente y el ser humano.

En referencia la testigo, en el cual no se aplicó el bioestimulante orgánico, los plantines reportaron el menor crecimiento y desarrollo de los nuevos brotes, como menor calidad de los botones florales, al observarse: longitud del brote de 19,32 cm, diámetro del brote de 0,50 cm, número de hojas por brote de 8,97 y diámetro ecuatorial del botón floral a los 60 días de 3,10 cm y a los 68 días de 6,33 cm, lo que justifica la utilización del bioestimulante orgánico, para incrementar la producción y productividad en la producción de plantines de rosa.

Del análisis económico se concluye que, la relación beneficio costo, presentó valores positivos en todos los tratamientos, encontrando que el tratamiento de la dosis de 2,0 cc/l aplicada cada 15 días (D3F1), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 0,37 en donde los beneficios netos obtenidos fueron 0,37 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el mejor tratamiento.

## 6.2. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, M. 2005. Rosas, guía esencial para el cultivo, el mantenimiento y la renovación de las rosas de su jardín. Buenos Aires. 112 p.

Alva, F. 2012. Principales plagas y enfermedades en el cultivo de rosas con énfasis para la comercialización internacional. Perú, Asignatura: Sanidad. 26 p.

Acuña, O. 2001. Evaluación de la aplicación del producto Vitazyme (Estimulante de crecimiento derivado de enzimas) sobre la floración y fructificación en el cultivo del café. Universidad de Costa Rica; Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA). 7 p.

Ayaviri, J. 2013. Injertos material de apoyo al estudiante. Centro educativo técnico humanístico agropecuario-Alcoche. En línea. Consultado el 12 de Febrero del 2015. Disponible en: [http://www.formaciontecnicabolivia.org/webdocs/publicaciones/2013/material\\_apoyo\\_injertos.pdf](http://www.formaciontecnicabolivia.org/webdocs/publicaciones/2013/material_apoyo_injertos.pdf).

Añazco, R.M. 2000. Producción de plantas, establecimientos de viveros, Quito, Ecuador. 119 p.

Agrotterra. 2015. Bioestimulantes, uso y composición. En línea. Consultado el 05 de Agosto del 2015. Disponible en: <http://www.agrotterra.com/blog/descubrir/bioestimulantes-uso-y-composicion/77229/>.

Alarcón, N. 2009. Perfil del sector florícola. En línea Consultado 17 de Noviembre del 2015. Disponible en: [http://www.puce.edu.ec/documentos/perfil\\_de\\_flores\\_2009.pdf](http://www.puce.edu.ec/documentos/perfil_de_flores_2009.pdf)

Agroquímica. 2015. Bioestimulantes agrícolas beneficiosos para nuestros cultivos. En línea. Consultados el 13 de Noviembre del 2015. Disponible en <http://www.agroquimica.es/bioestimulantes-agricolas-beneficios-para-nuestros-cultivos>.

Bietti, S.; Orlando, J. 2003. Nutrición vegetal. Insumos para cultivos orgánicos. En línea. Consultado el 16 de Marzo del 2015. Disponible en: <http://reposito->

rio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/793/1/03%20agp%20119%20Cient%C3%ADfico%20Art%C3%ADculo%20tesis.pdf.

Bosmediano, G. 2007. Respuesta de cuatro variedades de rosa (*Rosa sp.*) a la Aplicación complementaria de un bioestimulante foliar a cuatro dosis. Mulaló, Cotopaxi. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 5-15 p.

Bustillos, R. 2011. El secreto de las flores. Formación y manejo de plantas. En línea. Consultado el 06 de Marzo del 2015. Disponible en: [http://manejodelas-rosas.blogspot.com/2011\\_07\\_10\\_archive.html](http://manejodelas-rosas.blogspot.com/2011_07_10_archive.html).

Calvache, M. 2000. Manejo de agua en fertirrigación de cultivos ornamentales. Revista La flor del Ecuador. 24 p.

Cáceres, L.; De Nieto, V.J.; Flórez, B.; Chávez, C. 2003. Efecto del ácido giberélico (GA3) sobre el desarrollo del botón floral en tres variedades de rosa (*Rosa sp.*). Trabajo de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia Bogotá. 103 p. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-99652006000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-99652006000200006&script=sci_arttext).

Camargo, C. 2012. Propagación vegetal. SENA Cede Agro Regional Boyacá. p.30. En línea. Consultado el 08 de Enero del 2015. Disponible en <http://www.you-blisher.com/p/356660-PROPAGACION-VEGETAL-INJERTACION/>.

CEPEIGE. 1997. Atlas de los cantones de Tungurahua. Quito. 198 p. (Serie de atlas temáticos no. 4).

Carua P. 2009. Evaluación de dos productos reguladores de crecimiento con diferentes dosis y frecuencias de aplicación en la variedad de rosas Forever Young bajo invernadero. Riobamba – Ecuador. Consultado el 3 de octubre de 2010. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/350/1/13T0644%20CARUA%20PATRICIA.pdf>

Ecobiotec. 2015. Bioestimulantes orgánicos. En línea. Consultado el 11 de Noviembre del 2015. Disponible en <http://www.ecobiotec.com/la/fertzymes1.html>.

Furlani, P.A. 2004. Las rosas: variedades, cuidados y cultivos. España. 127 p.

Ferrer, M.; Palomo, S. 2004. El rosal. Manual del buen aficionado. Quito, Editorial Limusa, Ecuador. 75-84 p.

Gallegos, P. 2013. Los ácaros en el cultivo de flores. Vademécum florícola. (8ª edición). Quito: Editado por Edifarm. 50 p.

Heussler, P. 2006. Estudio de la producción de las flores para corte. Quito, Ec. Expoflor, 68 p.

Hidalgo, L. 2009. Efecto de técnicas y sistemas de protección en la injertación de sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.), bajo condiciones de vivero. Tesis Ing. Agrónomo, San Martín, Perú. Universidad Nacional de San Martín. 104 p.

Holdridge, L.R. 1982. Ecología basado en las zonas de vida. Trad. por Humberto Jiménez San. San José, C.R., IICA. p. 44,45. (Serie de libros y materiales educativos no. 34).

Ibarra, E.A. 2010. Hidroponía, la huerta hidropónica doméstica. 1ª edición. Quito, Ecuador. 137 p.

Infoagro. 2015. Plagas de las rosas. En línea. Consultado el 01 agosto del 2015. Disponible en: <http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas2.htm>.

Infoagro. 2015. El cultivo de las rosas para corte. En línea. Consultado el 05 de Agosto del 2015. Disponible en: <http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm>.

Jácome, A.; Arévalo, R. 2011. Enraizamiento de portainjertos de rosa, Natal Brier mediante el uso de cuatro estimulantes en dos sustratos en el Cantón Pedro Moncayo.

Tesis de Ing, Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica del Norte. 89 p.

Lindao, V. 2010. Apuntes de floricultura II, cultivo de rosa. México. 120 p.

Lacopi, L. 2001. Instalaciones de viveros; Chile. 138. p.

Linares, H. 2004. El cultivo del rosal. México. En línea. Consultado el 27 de Octubre de 2015. Disponible en: [http://www.sra.gob.mx/internet/informacion\\_general/programas/fondo\\_tierras/manuales/Cultivo\\_rosal.pdf](http://www.sra.gob.mx/internet/informacion_general/programas/fondo_tierras/manuales/Cultivo_rosal.pdf).

Martínez, R. 2008. Viveros forestales. Manual de cultivos y proyectos. Madrid, Mundi-Prensa. 285 p.

Moreno, A. 2007. Nemátodos. México. En línea. Consultado el 17 de Agosto del 2015. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/758/.../T-ESPE-029609.pdf>.

Montes, J. 2005. Viveros; Chile.; 56.p. En línea. Consultado el 11 de Marzo del 2015. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/875/1/02-%20ICA%20103%20TESIS.pdf>.

Montes, A. 2005. Manual agroclimático, para la realización de injertos en árboles frutales caducifolios de clima frio-templado, para principiantes. 38 p. En línea. Consultado el 11 de Marzo del 2015. Disponible en: [http://www.huertofenologiconam.com/articulos/Manual\\_agroclimatico\\_injertos.pdf](http://www.huertofenologiconam.com/articulos/Manual_agroclimatico_injertos.pdf).

Orellana, H. 2013. Principales enfermedades en flores: Vademécum florícola. (8ª edición). Quito: Editado por Edifarm. 43 p.

Palacios, J. 2006. Manual práctico de floricultura. Lima, Perú. 27 p.

Ramírez G. 2009. Influencia de dos fitorreguladores de crecimiento y dos colores de malla spider, en la producción de tres variedades de rosa, bajo invernadero. Riobamba – Ecuador. Consultado el: 28 de octubre de 2010. Disponible en:

<http://hdl.handle.net/123456789/348>

Rojas, S.; García, J.; Alarcón, M. 2004. Propagación asexual de plantas. 1 ed. Corpoica, PRONATA, 7 p.

Rojas, M.; Ramírez, H. 1987. Control hormonal del desarrollo de las planta. Primera edición. México, Ed. Limusa. 239 p.

Sánchez, C. 2003. Abonos orgánicos. Editorial Ripalme. Primera Edición. Lima, Perú. 36-38 p.

Sequeira, A. et al. 2002. Guía tecnológica 25 Técnicas de injertación. Instituto Nicaragüense de tecnología agropecuaria. INTA.36p.Disponible en: <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/guias/GUIA%20INJERTO%202014.pdf>.

Solórzano, C. 2005. Manual básico para viveristas del bosque seco. En línea. Consultado el 19 Agosto del 2015. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/54647653/Manual-Viveros-Bs>.

Taiz, G.; Zeiger, T. 2006. Plant physiology. 4 Edición Sinaver. New York. 690 p.

Tipanta, D. 2008. Respuesta de dos variedades de rosas (*Rosa sp.*) a la aplicación de dos láminas de fertirriego en combinación con un gel súper absorbente. Cayambe, Pichincha. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 46 p.

Vargas, J. 2010. Evaluación de enraizadores hormonales en la productividad del cultivo de rosa (*Rosa sp.*). Mulaló, Cotopaxi. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 53 p.

Vademécum Agrícola. 2008. Bioestimulantes. Quito, Ecuador. 438 p.

Vital Herat Resources. 2004. Vitazyme. En línea. Consultado el 21 de Marzo del 2015. Disponible en: [www.vitalearth.com](http://www.vitalearth.com)



### 6.3. ANEXOS

#### ANEXO 1. PORCENTAJE DE INJERTOS CON FORMACIÓN DE CALLO AL INICIO

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	6,67	6,67	6,67	20,01	6,67
2	D1F2	6,67	6,67	6,67	20,01	6,67
3	D1F3	10,00	6,67	10,00	26,67	8,89
4	D2F1	6,67	10,00	6,67	23,34	7,78
5	D2F2	6,67	6,70	6,67	20,04	6,68
6	D2F3	6,67	6,67	10,00	23,34	7,78
7	D3F1	6,67	6,67	6,67	20,01	6,67
8	D3F2	10,00	6,67	6,67	23,34	7,78
9	D3F3	6,67	6,67	6,67	20,01	6,67
10	T	6,67	6,67	6,67	20,01	6,67

#### ANEXO 2. PORCENTAJE DE INJERTOS CON FORMACIÓN DE CALLO A LOS 60 DÍAS

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	6,67	6,67	6,67	20,01	6,67
2	D1F2	6,67	10,00	6,67	23,34	7,78
3	D1F3	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
4	D2F1	6,67	10,00	10,00	26,67	8,89
5	D2F2	6,67	6,70	6,67	20,04	6,68
6	D2F3	6,67	6,67	10,00	23,34	7,78
7	D3F1	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
8	D3F2	10,00	6,67	6,67	23,34	7,78
9	D3F3	6,67	6,67	10,00	23,34	7,78
10	T	6,67	6,67	6,67	20,01	6,67

### ANEXO 3. PORCENTAJE DE INJERTOS BROTADOS

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	86,67	86,67	90,00	263,34	87,78
2	D1F2	90,00	90,00	86,67	266,67	88,89
3	D1F3	86,67	90,00	86,67	263,34	87,78
4	D2F1	86,67	83,33	90,00	260,00	86,67
5	D2F2	83,33	90,00	83,33	256,66	85,55
6	D2F3	90,00	86,67	90,00	266,67	88,89
7	D3F1	83,33	83,33	90,00	256,66	85,55
8	D3F2	90,00	86,67	86,67	263,34	87,78
9	D3F3	86,67	90,00	83,33	260,00	86,67
10	T	83,33	83,33	83,33	249,99	83,33

### ANEXO 4. LONGITUD DEL BROTE (cm)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	22,26	20,13	22,05	64,44	21,48
2	D1F2	23,41	22,17	21,71	67,29	22,43
3	D1F3	21,36	20,64	20,30	62,30	20,77
4	D2F1	22,48	24,89	22,13	69,50	23,17
5	D2F2	20,84	21,87	22,93	65,64	21,88
6	D2F3	22,64	22,89	20,37	65,90	21,97
7	D3F1	25,12	23,52	25,83	74,47	24,82
8	D3F2	24,59	23,68	25,19	73,46	24,49
9	D3F3	23,81	23,96	22,87	70,64	23,55
10	T	20,02	19,58	18,36	57,96	19,32

## ANEXO 5. DIÁMETRO DEL BROTE (cm)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	0,50	0,60	0,50	1,60	0,53
2	D1F2	0,60	0,60	0,60	1,80	0,60
3	D1F3	0,70	0,50	0,70	1,90	0,63
4	D2F1	0,80	0,70	0,60	2,10	0,70
5	D2F2	0,60	0,60	0,60	1,80	0,60
6	D2F3	0,60	0,50	0,50	1,60	0,53
7	D3F1	0,80	0,70	0,80	2,30	0,77
8	D3F2	0,70	0,70	0,70	2,10	0,70
9	D3F3	0,60	0,60	0,60	1,80	0,60
10	T	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50

## ANEXO 6. NÚMERO DE HOJAS

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	10,50	10,20	10,40	31,10	10,37
2	D1F2	9,50	9,10	9,20	27,80	9,27
3	D1F3	9,40	9,50	9,80	28,70	9,57
4	D2F1	10,20	10,80	10,60	31,60	10,53
5	D2F2	10,30	10,40	10,60	31,30	10,43
6	D2F3	9,30	10,40	9,40	29,10	9,70
7	D3F1	12,40	12,50	11,30	36,20	12,07
8	D3F2	10,20	11,70	10,20	32,10	10,70
9	D3F3	10,90	10,70	11,40	33,00	11,00
10	T	8,80	9,10	9,00	26,90	8,97

**ANEXO 7. DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BOTÓN FLORAL A LOS 60 DÍAS (cm)**

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	3,80	3,20	3,80	10,80	3,60
2	D1F2	3,30	3,80	3,20	10,30	3,43
3	D1F3	3,20	2,80	3,90	9,90	3,30
4	D2F1	3,60	3,70	3,60	10,90	3,63
5	D2F2	3,50	3,40	3,40	10,30	3,43
6	D2F3	3,30	3,70	3,30	10,30	3,43
7	D3F1	3,80	3,90	4,90	12,60	4,20
8	D3F2	3,60	3,90	4,10	11,60	3,87
9	D3F3	3,00	3,20	3,10	9,30	3,10
10	T	3,00	3,20	3,10	9,30	3,10

**ANEXO 8. DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BOTÓN FLORAL A LOS 68 DÍAS (cm)**

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III		
1	D1F1	6,60	7,50	6,90	21,00	7,00
2	D1F2	6,50	7,80	6,20	20,50	6,83
3	D1F3	6,90	6,50	6,40	19,80	6,60
4	D2F1	7,60	7,10	8,30	23,00	7,67
5	D2F2	6,10	6,80	7,50	20,40	6,80
6	D2F3	8,10	6,40	7,50	22,00	7,33
7	D3F1	8,40	7,70	8,10	24,20	8,07
8	D3F2	7,40	7,60	7,60	22,60	7,53
9	D3F3	7,20	7,20	7,30	21,70	7,23
10	T	6,10	6,70	6,20	19,00	6,33

**ANEXO 9 Produccion de patrones.**



**ANEXO 12. Plantines de rosa a los 15 días de descubierto la cinta del injerto.**



**ANEXO 10 Eliminacion del follaje, del patron y malezas.**



**ANEXO 13 Plantines a los 60 dias tomando el grosor del botón floral en su punto garbanzo.**



**ANEXO 11. Primer día cuando se descubrió la cinta del injerto**



**ANEXO 14 Plantines a los 60 dias tomando altura del tallo.**



## **CAPÍTULO VII**

### **PROPUESTA**

#### **7.1. DATOS INFORMATIVOS**

Aplicación del Vitazyme en dosis de 2,0 cc/l con la frecuencia de cada 15 días, en la producción de plantines de rosa (*Rosa sp.*) var. Topaz, a nivel de vivero, para mejorar la calidad de los brotes y botones florales.

Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Agronómica.

#### **7.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

Esta propuesta se planteó en relación a los mejores resultados encontrados en la investigación y en el análisis económico, en donde se observó que, los brotes y los botones florales reportaron mejor crecimiento y desarrollo, con la aplicación de Vitazyme en dosis de 2,0 cc/l, con frecuencias de 15 días.

#### **7.3. JUSTIFICACIÓN**

En nuestro país se está incrementando la producción de rosas para la exportación bajo invernadero y existe una gran demanda de plantines para los mercados nacionales siendo esto uno de los factores que favorecen la producción de plantas injertadas de rosa además que en las labores agrícolas intervienen las familias de los agricultores generando empleo directo, formando también procesos de asociatividad entre agricultores y productores del sector.

La poca importancia económica hacia alternativas orgánicas para la producción de plantas injertadas de rosa, el escaso conocimiento sobre dosis y frecuencias de aplicación de productos orgánicos en la producción de plantines de rosa; ha llevado a los productores de plantas al desconocimiento del manejo técnico para la producción asexual de rosa (*Rosa sp.*) var. Topaz. Esto ha incidido en los bajos porcentajes de desarrollo del injerto proporcionando una baja producción de plántulas de calidad para el mercado local debido a que en algunas plantas no tienen un buen desarrollo.

Las condiciones de clima y suelo que mantiene el cantón Patate favorecen la producción de plantas injertas de rosa (*Rosa* sp.) var. Topaz. El rosal puede desarrollarse prácticamente en casi todo tipo de sustrato: sean suelos pesados, medianos o ligeros. Esto permite establecer zonas aptas para el cultivo, llegando a incrementar la producción en superficies que los productores mantienen como zona de producción (viveros). Ya que los habitantes del barrio Quinlata cuentan con una amplia área de producción y manejo de viveros lo que los hace que cuenten con una ventaja competitiva en este ámbito y que los inserta en un mercado de comercialización tan apreciado como es el de la producción de plantas (Carua P. 2009).

#### **7.4. OBJETIVO**

Aplicar el bioestimulante orgánico Vitazyme en dosis de 2,0 cc/l con la frecuencia de cada 15 días, en plantines de rosa (*Rosa* sp.), a nivel de vivero, para incrementar la producción y productividad de la explotación.

#### **7.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Esta propuesta es factible efectuarla, considerando todos los aspectos técnicos que deben implementarse para llevar adelante una empresa de propagación de plantines de rosa, con la utilización de bioestimulantes orgánicos, como también considerando las necesidades económicas, con lo que se conseguirá la obtención de plantines de calidad, que sean rentables para el productor.

#### **7.6. FUNDAMENTACIÓN**

El desconocimiento del manejo de viveros de una gran parte de los productores ha permitido efectuar una investigación que tiene por objeto validar un bioestimulante orgánico que permita mejorar el crecimiento y desarrollo de los nuevos brotes, ya que la producción de rosas radica en conseguir una alta calidad de tallos y botones florales para alcanzar buenos precios y mejorar la rentabilidad de la explotación. Un gran porcentaje de plantas no alcanzan los estándares exigidos por los clientes y deben comercializarse en los mercados locales, con pérdidas económicas que no resultan beneficiosas para los productores; justamente es allí donde se fundamenta la investigación y la utilización del bioestimulante orgánico Vitazyme, siendo esto una

opción valedera para el mejoramiento de la calidad de tallos y botones que a su vez mejora la calidad de planta (Sanipatín, 2015).

## **7.7. METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO**

### **7.7.1. Produccion de patrones**

Los porta injertos fueron enraizados en camas constituidas en 100 hileras por 10 filas, plantados en fundas de polietileno color negro de 15,24 cm de diámetro por 22,86 cm de altura, con sustrato de 75% de tierra negra(tierra de páramo) más 25% de cascarilla de arroz. Los patrones serán Natal Brier, injertadas la variedad Topaz (injerto tipo parche).

### **7.7.1. Formación de camas**

Se nivelará el lugar. Las camas se distribuirán dejando los caminos necesarios.

### **7.7.1. Preparación de las plántulas injertadas**

A los 30 días de la injertación, se eliminarán los chupones. Posteriormente se retirara el plástico que cubre el injerto, para luego suministrarlos fertilizantes químicos y orgánicos.

### **7.7.1. Fertilización**

Para un buen manejo de plantines es recomendable una fertilización balanceada pero rica en N, K y Ca, con adición de microelementos principalmente (Zn, Fe, Mg y Mn), para favorecer un mayor crecimiento y generar una mejor reserva nutricional en los tallos. Los fertilizantes químicos que se suministraron fueron: Nitrato de amonio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), en dosis de 2,27 g/l., Nitrato de potasio 1,6g/l de ( $\text{KNO}_3$ ), Fosfato mono amónico ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ) 1,5 g/l., Sulfato de magnesio ( $\text{MgSO}_4$ ). 1.1 g/l. Esta formulación disuelta en 200 litros de agua se aplicó directamente a cada uno de los plantines mediante un riego proporcional. La formulación y suministración se realizó al inicio del ensayo y luego con frecuencia de 10 días. También se suministró materia orgánica preparada al 100% (Biol), de donde se preparó una solución con el 20% en,



200 litros de agua enriquecida con Kristalón verde (fórmula equilibrada para inicio y mantenimiento del cultivo que constituyen micro elementos), en dosis de 5 g/l. Esta aplicación y suministro se efectuaron a los 25 días de haber descubierto el plástico del injerto la siguiente aplicación se repitió con frecuencia de 25 días.

#### **7.7.1. Aplicación de Vitazyme**

La aplicación de Vitazyme se efectuará en la dosis de 2,0 cc/l de agua con la frecuencia de 15 días, (D3F1) con una bomba de mochila, rociando todo el follaje de los plantines, en horas de la mañana. Se realizarán cuatro aplicaciones: al primer día en que se retira el plástico que recubre al injerto y a los 15, 30 y 45 días de haber retirado la envoltura del injerto.

#### **7.7.1. Controles fitosanitarios**

El suministro de fungicidas y plaguicidas se realizara de manera preventiva, con una frecuencia de 8 días, previniendo la presencia de Mildiu veloso (*Peronospora sparsa*), Oídio (*Sphaerotheca pannosa*), Moho gris o Botrytis (*Botrytis cinérea*) y Roya (*Phragmidium mucronatum*). Las aplicaciones se efectuaran con bomba de mochila. Para prevenir Mildiu vellosos se utilizó Corbat WP (Mancozeb + Dimethomorph) en dosis de 2.5 g/l. Para prevenir Oidio se aplicara Nimrod 25 EC (Bupirimato: 5-butil-2-etilamino-6metilpirimidin-4-il dimetilsulfamato) en dosis de 1,5 cc/l. Para prevenir Botrytis se suministrara Derosal 500 D (Carbendazim) en dosis de 0.7 cc/l. Para prevenir la presencia de plagas (Trips *Frankliniella occidentalis*, pulgón verde *Macrosiphum rosae*, araña roja *Tetranychus urticae*, mosca *Dasineurar hodophaga*), se aplicara Vertimec 018 EC (Abamectina) en dosis de 0,7 cc/l y Trofeo75 PS (Acefato), en dosis de 0.8 g/l.

#### **7.7.1. Riegos**

Los riegos se realizarán con la ayuda de una bomba succionadora de agua, instalada a una manguera de  $\frac{3}{4}$  y una ducha regadera, para dotar de un riego uniforme; manteniendo frecuencias de dos veces por semana, conservando los plantines en capacidad de campo.

### **7.7.1. Podas**

Las podas estarán constituidas en la eliminación de chupones para evitar competencias entre el injerto y el patrón.

### **7.7.1. Deshierbas**

Las deshierbas se realizarán manualmente en el momento oportuno, eliminando las malezas presentes en cada una de las fundas que contienen los plantines, así como también los bordes y caminos.

### **7.7.1. Cosecha de plantines**

Los plantines estarán listos para ser comercializados en cuanto hayan alcanzado el desarrollo y madures de todos sus órganos reproductivos (madures fisiológica), etapa de raya color, es decir a los 68 días desde que se descubrió el plástico del injerto esto puede cambiar de acuerdo al lugar donde se cultive. m s n m.

## **7.8. ADMINISTRACIÓN**

Esta propuesta se llevará a cabo mediante organizaciones capacitadas, que cuenten con los recursos y el personal técnico apropiado y adiestrado para el manejo de plantines injertados de rosa a nivel de vivero. Las personas responsables del manejo tecnológico de la explotación, deberán entender a satisfacción los requerimientos nutritivos de las nuevas plántulas de rosa, como la frecuencia de administración del bioestimulante, para que su acción benéfica sea mucho más efectiva.

## **7.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN**

La aplicación del bioestimulante orgánico Vitazyme, en la producción de plantines de rosa var. Topaz, se informará a los pequeños y medianos productores mediante la divulgación de la información, utilizando como medios, la vinculación directa con los agricultores y productores, con días de campo, en donde se efectuarán parcelas demostrativas, con la debida comparación de resultados y demostrando los beneficios de la utilización del bioestimulante, incentivando a los participantes con

conocimientos actualizados sobre la propagación asexual mediante injerto, en el cultivo de plantines de rosa.